



TRIWA III -Skogsbrukets påverkan och vattenförvaltningen i Torneälvs internationella avrinningsområde

Forestry impact and water management in the Torne International river basin

MARIA ALANNE | ERIK BERGMAN | MAGNUS JOHANSSON | MARKO KANGAS | GUNHILD RYDSTRÖM



TRIWA III – Skogsbrukets påverkan och vattenförvaltningen i Torneälvs internationella avrinningsområde

Forestry impact and water management in the Torne
international river basin

MARIA ALANNE

ERIK BERGMAN

MAGNUS JOHANSSON

MARKO KANGAS

GUNHILD RYDSTRÖM

RAPPORTER 70 | 2014

**TRIWA III – SKOGSBRUKETS PÅVERKAN OCH VATTENFÖRVALTNINGEN I TORNEÄLVS INTERNATIONELLA
AVRINNINGSOMRÅDE
FORESTRY IMPACT AND WATER MANAGEMENT IN THE TORNE INTERNATIONAL RIVER BASIN**

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Lappland

Pärmbild: Marko Kangas

**Bilder om inte annat anges TRIWA III: Erik Bergman, Cecilia Larsson, Malin Iisaksson, Gunhild Rydström,
Maria Alanne, Marko Kangas ja Timo Lettije**

Ombrytning: Ritva-Liisa Hakala

Kartor: Riku Elo

Bilder: Hannu Lehtomaa

Tryckeri: Erweko Oy, Rovaniemi

ISBN 978-952-314-091-2 (tryckt)

ISBN 978-952-314-092-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (tryckt)

ISSN 2242-2854 (webbpublikation)

URN:ISBN:978-952-314-092-9

www.doria.fi/ely-keskus

Innehåll	
Inledning	5
TRIWA III	5
Påverkan	5
Åtgärder	5
Diken	5
Lekbottnar	6
Flottledsåterställning	7
Sugmuddring	8
Vandringshinder	9
Inventeringsmetodik	10
Resultat	11
Norra delen	12
Merasjokisystemet	13
Alanen Kihlankijoki och Ylinen Kihlankijoki	15
Parkajokisystemet	17
Mellersta delen	19
Kaunisjokisystemet	21
Tupojokisystemet	25
Naamijokisystemet	28
Pentäsjokisystemet	35
Södra delen	38
Kuittasjokisystemet	40
Ylinenjokisystemet	42
Armasjokisystemet	45
Martimojokisystemet	48
Sammanfattning och diskussion	51
Avrinningsområdets påverkan	51
Typ av påverkan från avrinningsområdet	51
Uppskattning av det skydd strandområdet ger	52
Graden av rensning av vattendraget	52
Föreslagna restaureringsmetoder	52
Fördelning av restaureringskostnader	53
Diskussion	54
Referenser	55
Acknowledgements	55
Bilagor	56
Kartor	56
Inventeringsprotokoll	93
Kulturvärdesinventering	56
Inledning	56
Utgångspunkt och syfte	105
Mål	105
Metod	105
Flottning och flottledsutbyggnad – olika typer av konstruktioner	106
Typer av flottledskonstruktioner funna i Torneälvsv biflöden	108
Resultat	110
Fördelning av typer	110
Bevarande	112
Slutsats	113
Kartor	115

Vattenskyddsåtgärder på områden med istandsättningsdikning och deras funktion i Torne älvs avrinningsområde

Inledning	118
Bakgrundsuppgifter	119
Skogsdikningarnas historia i Finland	119
Metoderna och målen för istandsättningsdikning	120
Istandsättningsdikningsåtgärdernas konsekvenser för vattendrag.....	120
Lagstiftning	121
Beskrivning av vattenskyddsmetoderna	123
Allmänna utgångspunkter för vattenskyddet	123
Vattenskyddsåtgärder i enskilda diken	123
Sedimenteringsbassänger	124
Avrinningsfält och skyddszoner.....	125
Övriga vattenskyddsmetoder	126
Inventeringsobjekten och -metoderna	127
Beskrivning av inventeringsobjekten	127
Inventeringsmetoden	127
Koder som bedömdes vid inventeringen.....	128
Resultat	129
Användningen av vattenskyddsmetoder.....	129
Planering av vattenskyddet och en allmän beskrivning av de vattenskyddsmetoder som användes.....	130
Slamgropar och sedimenteringsbassänger.....	131
Skyddszoner och avrinningsfält.....	133
Allmän bedömning av kvaliteten på vattenskyddet	134
Sammanfattning.....	136
Summary	137
Tack.....	138
Litteratur	138
Bilagor	
Bilaga 1. Skogscentralens inventeringsblankett för privata marker	139
Bilaga 2a. Forststyrelsens inventeringsblankett för statliga marker (sidan 1)	140
Bilaga 2b. Forststyrelsens inventeringsblankett för statliga marker (sidan 2)	141

Inledning

TRIWA III

TRIWA står för The River Torne International Watershed och är ett EU- Interregprojekt som utförts i samarbete mellan Länsstyrelsen i Norrbottens Län, Näring-, trafik- och miljöcentralen i Lappland, Skogsstyrelsen Region Nord, Metsähallitus och Metsäkeskus. Projektet är den tredje etappen i TRIWA. Inom tidigare Interregprojekt (TRIWA I och TRIWA II) har Länsstyrelsen Norrbotten och Näring-, trafik- och miljöcentralen i Lappland jämfört nationella riktlinjer och tagit fram förslag till gemensamma bedömningsgrunder för biologi och vattenkemiska parametrar.

Torneälvens avrinningsområde är gemensamt för Finland och Sverige och definieras av EU som ett internationellt vattendistrikt enligt EG:s Ramdirektiv för vatten (2000/60/EC). Direktivet ger en ram för skyddet av inlandsytvatten, vatten i övergångszoner, kustvatten och grundvatten i alla EU-länder. Syftet är att förebygga en försämring av vattenmiljön och att åtgärda påverkade vattenmiljöer.

Projektet har omfattat detaljerad kartering och beskrivning av miljötillstånd och åtgärdsbehov samt kostnadsberäkningar för restaureringar av biflöden till Torneälven. Utöver detta har värdefulla kulturlämningar i anknytning till vattendragen dokumenterats. I en annan del av projektet har en utvärdering av skogsbrukets hänsyn mot vattenmiljöer utförts. I denna rapport ges en sammanfattning av påverkan på de karterade vattendragen samt den beräknade restaureringskostnaden. Syftet med den här rapporten är att den ska kunna användas lokalt av föreningar och organisationer som arbetar med ekologiska återställningar. Det finns en stor ekologisk potential i vattendragen inom Torneälvens avrinningsområde som idag inte kommer till sin fulla rätt. Genom restaureringar av dessa vattendrag kan viktiga livsmiljöer för värdefulla havsöring och andra hotade arter återskapas och den biologiska mångfalden och produktionen i vattendragen förbättras.

Påverkan

Skogsbruket är den mänskliga verksamhet som på grund av sin stora omfattning har störst negativ påverkan på sjöar och vattendrag i norra Skandinavien och Torneälven är inget undantag. Olika skogsbruksakti-

viteter så som markavvattning, gödsling, slutavverkning och markberedning belastar sjöar och vattendrag med sediment, näringsämnen och metaller. Historiskt sett har vattendragen rätats och rensats för att underlätta timmerflottningen. Stenar och block lyftes eller sprängdes ur vattendraget för att timret inte skulle fastna. Sidofåror av vattendragen stängdes av för att koncentrera strömmen. Allt detta har lett till storskaliga fysiska och morfologiska skador på vattenmiljöerna då bland annat stånd- och lekplatser samt uppväxtområden för fisk försvunnit.

Byggandet av dammar i samband med flottningen har lett till att viktiga vandringsvägar för olika djurarter stängts av. Anläggandet av vägpassager över vattendrag har inte alltid gjorts med hänsyn till djurlivet i och runt vattendraget, vilket också skapat vandringshinder och påverkat vattendragets ekologi. Nuvarande underhåll/rensning av gamla dikessystem medför en stor risk för ökad belastning på vattendragen i form av ökad transport av sediment, metaller och näringsämnen. Detta påverkar bottenfaunan och riskerar förstöra öringens lekbottnar. I Tornedalen har skogsdikningen varit omfattande och transporten från gamla dikessystem pågår i många fall än idag.

Åtgärder

Nedan beskrivs de vanligaste åtgärderna av påverkade vattendrag. Beskrivningarna är generella och ger en uppfattning om vad som är viktigt att tänka på vid restaureringsarbeten. Den ungefärliga kostnaden för åtgärden anges även.

Diken

För att förhindra sedimenttransport från diken måste antingen en sedimentationsdamm anläggas vid dikets mynning, eller så måste diket dämmas igen med proppar. Det kan vara mycket arbetskrävande att dämma igen ett dike då det kan ha en tvärsnittsarea på över en kvadratmeter. Problem kan uppstå när jorden runt diket är lös vilket leder till att dikesvattnet eroderar ut nya vägar runt propparna. Därför måste det samtidigt ses till att jorden runt diket hålls på plats. Exempelvis stenläggning av dikets botten och sidor förhindrar vidare erosion.

Det går att antingen bygga fällor som vattnet filtreras genom eller proppar som tvingar ut vattnet ur diket så att det filtreras genom omkringliggande mark. En

dikesmykning kan ha ett stort system av diken bakom sig och det kan krävas totala proppar i ett och samma system för att få transporten att upphöra. Den bästa arbetsgången är att börja proppa igen högst upp i systemet för att få ner vattenhastigheten längre ner i dikessystemet. Är vattenhastigheten för hög kan det vara svårt att få proppen på plats. Därför kan det även vara bra att försöka dämna på ett ställe där marken är någorlunda plan samt att arbeta vid lågt vattenflöde. För att vegetation lättare ska få fäste i diken uppströms propparna och i diken som inte proppats igen kan man röja upp kanterna, speciellt på sidsidan för att få in mer ljus i diket.

En enkel åtgärds metod som kan vara tillräcklig i små diken är att fälla tätvuxna granar i diket som med tiden slammar igen och därmed skapar ett stopp. Samma funktion kan uppnås genom att placera fiberduk i diket och förankra den med sten eller virke. Detta fungerar väl i diken med lös jord. I större diken krävs större insatser och en metod är att lägga timrade väggar/staket i diket som man fyller med organiskt material (torv, mossor, ris) samt lera vilket gör det tätt. På detta sätt tvingas vattnet ur diket och filtreras genom marken runtomkring. Ovanpå dämnet kan även stockar eller vallar placeras för att leda ut vattnet längre åt sidorna. Denna metod har använts vid restaureringen av Pentäsjoki (Fiskmiljö i Nilivaara, 2014), ett biflöde till Torneälven som inventerats inom detta projekt. Konstruktionen visas i bild 1 nedan.

Kostnaden för dikesåtgärder varierar med storleken på diket samt vilken typ av mark det är (jord, lutning, vattenmängd etc). För kostnadsuppskattning



Bild 1. Dikespropp fylld med torv, lera och mossor.
Foto: Mikael Nilsson, Fiskmiljö i Nilivaara



Bild 2. Dikesvattnet samlas uppströms proppen.
Foto: Mikael Nilsson, Fiskmiljö i Nilivaara

gen i detta projekt har en schablon på 1 000 € per dikesstopp använts. Vid inventeringen har återfunna diken klassats i en skala efter liten, måttlig eller kraftig påverkan. För respektive klass antas det behövas 1,3 och 5 stopp för att åtgärda diket.

Lekbottnar

I många vattendrag har lekbottnar försvunnit till följd av mänsklig påverkan. Lekbottnar består av en bädd med lekgrus (grus med ett par cm bredd) och ska inte innehålla finare material eftersom syresättning av lekbotten är viktig. Att iordningställa lekbottnar kan ske både manuellt och med maskin. Antingen finns lekgrus tillgängligt på plats eller så måste man transportera dit nytt grus. Finns det grus på plats handlar återställningen oftast om att luckra upp botten och se till att den syresätts och inte slammas igen av finare sediment. Lekbottnar som iordningställs med maskin görs vanligen i samband med flottledsåterställningar.

Manuell återställning där lekgrus finns tillgängligt kan ske med den så kallade Hartijokimetoden som är en metod framtagen av Nilivaara sportfiskeklubb. Att iordningställa en botten enligt Hartijokimetoden går till på följande sätt: Lekbottnarna luckras upp och den kompakta ytliga stenpälens flyttas undan. Därefter sorteras allt för stora stenar bort. Ett antal av dessa stora stenar sparas dock för att stabilisera lekbotten. De stenar som inte används i närheten av lekområdet placeras strax nedströms, vilket skapar ett grunt och varierat uppväxtområde för ung fisk. Under arbetet kommer finpartikulärt material att sköljas nedströms.



Bild 3. I ordningsställning av lekbotten med Hartijoki metoden. Foto: Mikael Nilsson, Fiskmiljö i Nilivaara

Trösklar kan enkelt konstrueras vid lekområden om sådana strukturer saknas genom att nyttja de större uppluckrade stenarna och placera dessa nedströms och utmed sidorna av lekbädden. Placeringen görs främst för att kvarhålla leksubstratet, men också för att få lämplig vattenhastighet och djup över lekbädden. Dessutom skapar dessa stenar mer turbulent flöde nedströms. Det är mycket viktigt att luckra upp bottnarna tillräckligt djupt. Målet är att skapa en grusbädd med god vattengenomströmning genom grusbädden som är en förutsättning för rommens överlevnad. Lekbäddens tjocklek bör uppgå till 30–50 cm. Storleken på ett lekområde bör vara mellan 5–25 m² när de anläggs enbart manuellt, d v s med handkraft. Nyttjas grävmaskin för uppluckring av grusbottnar kan de enskilda lekområdena göras avsevärt större. Metoden kan tillämpas i alla typer av vattendrag, från stora älvar till små bäckar.

Lekbottnar kan också anläggas med hjälp av grävmaskin i samband med flottledsåterställning. Grävmaskinen kan då användas för att vaska fram lekgrus som ofta kan återfinnas nedströms det forsparti som återställs om alla lekbottnar spolats bort. Att iordningställa en lekbotten tar olika lång tid beroende på hur botten ser ut: om grus finns tillgängligt, hur djupt det ligger, om det är flottledsrensat. Därför kan kostnaden variera väldigt mycket. Kostnadsschablonen som använts i denna rapport baseras på att lekbottnar anläggs med hjälp av maskin i samband med flottledsrestaurering och utgår från att 2 % av arean av den åtgärdade sträckan skall vara lekområde, samt att lekområdet kostar 10 €/m² att anlägga.

Flottledsåterställning

Flottledsrensningen har många gånger skapat en homogen vattenbiotop då strandzoner förstörts och större stenblock i strömmen plockats bort. Flottledsåterställning går främst ut på att lyfta tillbaka stenmaterial som rensats ur vattendragen och placerats i kanterna av vattendragen. Eftersom det handlar om en återställning är målet att återskapa vattendraget så som det såg ut innan flottledsrensningen, vilket inte alltid är möjligt.

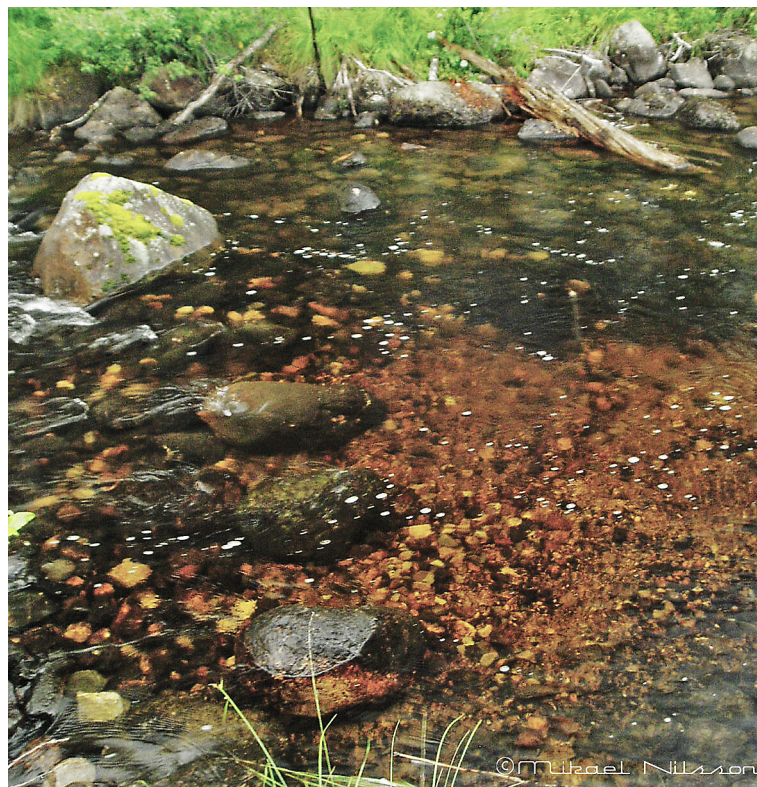


Bild 4. Färdig lekbotten. Foto: Mikael Nilsson, Fiskmiljö i Nilivaara



Bild 5. Före flottledsåterställning.
Foto: Mikael Nilsson, Fiskmiljö i Nilivaara



Bild 6. Efter flottledsåterställning.
Foto: Mikael Nilsson, Fiskmiljö i Nilivaara.

Målet bör vara att försöka återskapa en så pass heterogen vattenbiotop som möjligt, med varierande djup och strömhastigheter. Äldre restaureringar har ibland varit ensidiga och man har lagt tillbaka sten i trappstegsformationer eller enbart skapat meandringar i vattendraget eftersom det var den dåvarande uppfattningen om vad som var den bästa miljön för fisk. Idag utgår restaureringar från att försöka skapa en vattenmiljö som tillgodoser habitat för olika arter och fisk i olika livsstadier. För att kunna utföra åtgärderna utförs själva restaureringen lättast vid lågt vattenflöde.

Kostnaden för flottledsåterställning varierar väldigt mycket beroende på vattendragets utseende och rensningens omfattning. I mindre vattendrag som är försiktigt rensade kan återställningen ske manuellt men ofta krävs maskin. I denna rapport används en schablonkostnad på 1,25 €/m² för flottledsrensade sträckor. Denna schablon är baserad på flottledsåterställningar med maskin i finska vattendrag. Det bör poängteras att detta är en väldigt grov uppskattning.

Borttagning av sediment i älvfåra (muddring)

Den vanligaste orsaken till sedimentation är dikning av markområden som är känsliga för erosion. Omfattande utdikningar medför även att en stor vattenmängd snabbt ökar flödet i vattendraget och på detta vis ökar risken för erosion i både dike och älvfåra. Även de gamla flottledsrensningarna och flottandet har medfört att vattenhastigheten samt flödet i älvfåran har skiftat stort och förorsakat på detta vis erosion i vattendraget. Det har även uppkommit fall där gamla flöttningskonstruktioner har förfallit och dämt älvfåran så att det har grävts fram nya fåror som i sin tur har förorsakat kraftig sedimentation nedanför den förfallna dämningen.

Borttagning av sediment (muddring) är en krävande och kraftfull restaureringsmetod. Muddringen kan utföras på två olika sätt en aktiv eller en passivmetod.



Bild 7. Erosion som har orsakats av att en flöttningsdam har förfallit och dämt älvfåran.



Bild 8. Älvfåran nedströms den förfallna flöttningsdammen.



Bild 9. Sugmuddring är en krävande metod som görs med mankraft. Foto Vesa Alppiranta



Bild 10. En förträngningskonstruktion i Soinanjoki. Foto Vesa Alppiranta

I den aktiva muddringsmetoden så tar man bort sediment från älvfåran genom t.ex. genom att gräva bort sediment maskinellt eller genom att pumpa bort sediment från älvfåran genom sugmuddring. Av dessa så lämpar sig sugmuddringen bäst i mindre vattendrag och muddring med grävmaskin till de större vattendragen. Borttagning av sediment genom muddring har i denna rapport en schablonkostnad på 10 €/m².

Med en passiv muddring så utnyttjar man flödet och strömhastigheten i vattendraget. Genom att konstruera olika typer av förträngningar i älvfåran så kan man öka vattenhastigheten på vissa avsnitt i vattendraget och på detta vis spola fram botten som är fylld med sediment. Den passiva metoden lämpar sig bäst till de mindre vattendragen och till områden där man inte kan använda sig av de aktiva muddringsmetoderna. Resultaten av den passiva metoden är betydligt svårare att förutspå men är oftast en billigare metod att använda.

Vandringshinder

Vandringshinder för fisk och andra vattenlevande djur kan utgöras av exempelvis gamla flottningsdammar, vattenkraftdammar eller vägpassager. Den vanligaste typen av vandringshinder är underdimensionerade och/eller felplacerade vägtrummor. Beskrivningarna av åtgärderna är hämtade från rapporten Miljöanpassade vattenpassager på skogsbilvägar (Lindström - Jönsson, 2013).

En bra vägpassage bör förutom att vara en säker överfart ta hänsyn till vattendragets ekologi. Det finns olika typer av vägpassager men gemensamt är att spännvidden på vägpassagen ska överstiga vattendragets bredd vid medelvattenföring. Är spännvidden mindre än vattendragets bredd leder det till en ökad strömhastighet vilket kan vara ett hinder i sig. Används en rörtrumma bör den placeras tillräckligt djupt så att inget fall vid utloppet bildas. Ur ekologisk synvinkel bör vägpassagen vara konstruerad så att vattendraget och dess strandzon är opåverkat under högsta vattenflöde. Därför är en bro på fundament oftast bäst då den lämnar både vattendrag och strandzon i stort sett opåverkade. Halvtrumma är generellt att föredra framför rörtrumma eftersom den naturliga bäckbotten bevaras. Även om en rörtrumma används bör stenar placeras i trumman för att bryta av flödet och skapa en mer naturlig botten.

Hänsynen bör även omfatta det djurliv som lever runt vattendraget och i dess strandzon. Därför bör strandkanter bevaras i största möjliga utsträckning för att möjliggöra passage för exempelvis uter så att de inte tvingas gå över vägen och riskera att bli överkörda. Vid anläggningen av vägpassager är det stor risk att sediment spolats ner i vattendraget och ofta ser man sandbankar strax nedströms en vägpassage. Sedimenttransport kan undvikas genom att placera fiberduk nedströms vägpassagen vid anläggandet för att samla upp finpartikulärt material som frigörs och spolats ned. Är en vägpassage svår att åtgärda vid dess nuvarande lokalisering kan det ibland vara mer ekonomiskt att dra om vägen och anlägga vägpassagen där det är lättare att göra det med hänsyn till vattendraget. I bilder 11 och 12 nedan visas före- och efterbilder av en vägpassage över Varjisån som tidigare utgjorde ett vandringshinder. Åtgärden utfördes av Sveaskog.

Gamla flottningsdammar fyller idag oftast ingen funktion, men kan fortfarande utgöra hinder om dammgolven ligger kvar. Eftersom de inte längre har någon funktion kan hindret helt enkelt rivas ut,

Bild 11. Vägpassage före åtgärd.



Bild 12. Vägpassage efter åtgärd.



men det krävs samråd med kulturmiljövården innan åtgärden får ske eftersom dammen kan ha ett kulturvärde.

Kostnaden för att åtgärda vandringshinder beror på vilken typ av hinder det rör sig om. Utifrån de erfarenheter som finns för åtgärder av vandringshinder så har följande siffror tagits fram. För åtgärder av vägpassager beror det på vägens storlek och huruvida det är en allmän eller privat väg. I denna rapport har schablonkostnader om 10 000 € för privat väg, 200 000 € för allmän väg samt 15 000 € för dammar använts.

Inventeringsmetodik

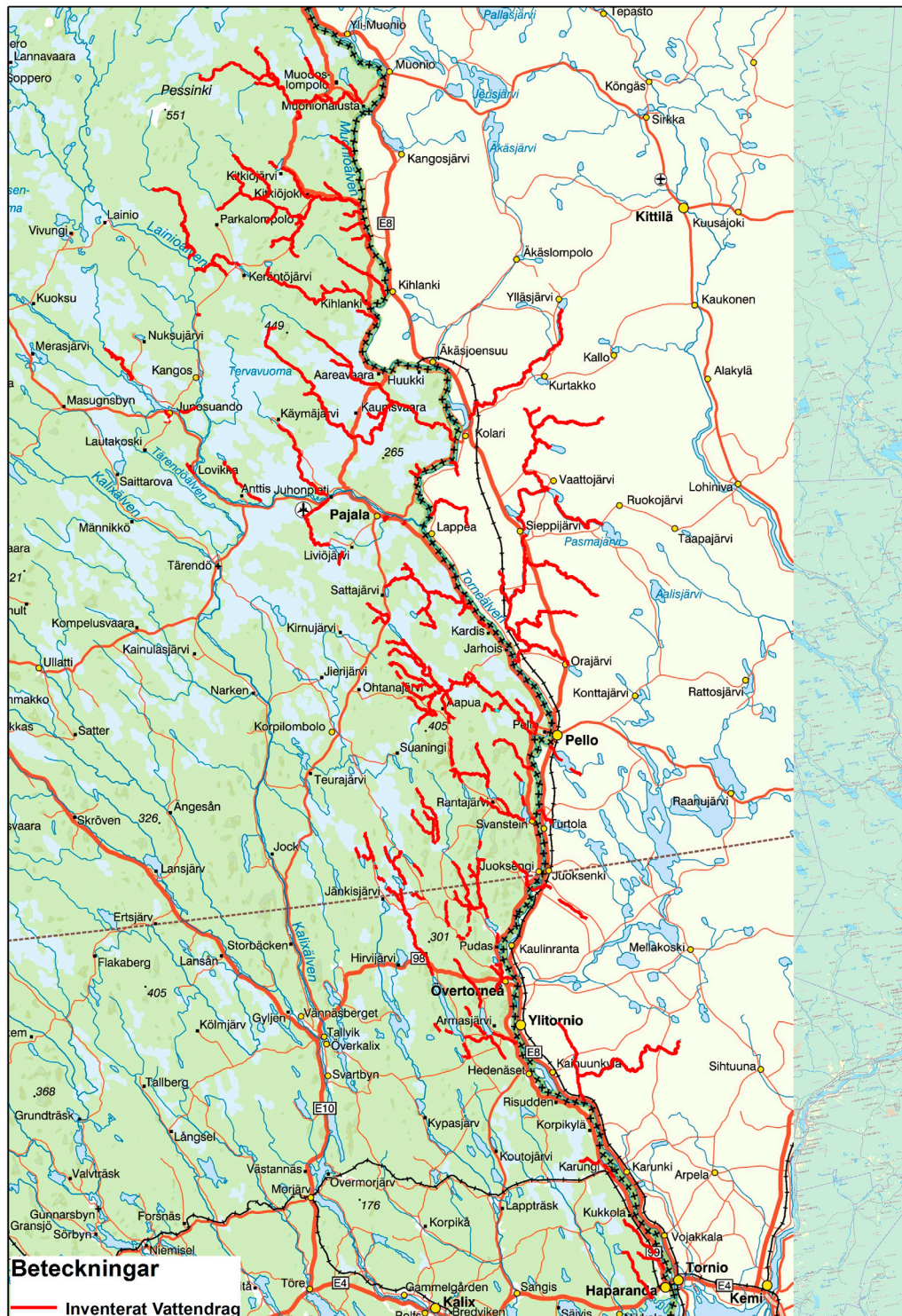
Den metodik som använts vid inventeringen har sin grund i den metod för biotopkartering som utvecklats av Länsstyrelsen i Jönköpings län (Halldén, Liliegren &

Lagerkvist, 2002). Metoden har förenklats och inriktats mot kartläggning av åtgärdsbehov. Metoden grundar sig på att man delar in vattendragen i delsträckor beroende på hur biotopen skiftar. För varje delsträcka anges vattendragets morfologi, växtlighet, strömförhållanden, bottensubstrat, närmiljö och marktyp samt en bedömning av hur god öringbiotop sträckan är. Dessutom bedöms den mänskliga påverkan och vilket åtgärdsbehov som finns. Utöver biotopen inventeras och markeras alla intressanta punktojekt som t.ex. diken, vägpassager och dammar ut. All denna information samlas in genom okulär bedömning och antecknas i olika protokoll, ett för vardera biotop, strukturelement, vandringshinder, kultur-/åtgärdsobjekt samt lekbotten. Alla sträckor och objekt fotograferas även. De fullständiga protokollen med beskrivningar är bifogade som en bilaga till rapporten.

Resultat

Totalt har 145 vattendrag inventerats, 125 i Sverige och 20 i Finland. Total inventerad sträcka är 1 445 km (1 079 km i Sverige och 366 km i Finland). Inventeringsdatat har delats in i tre geografiska områden så att datat kan presenteras på översiktligt sätt. Inom varje område beskrivs de ingående vattendragen

samt en sammanfattning av hela området. Beräknade restaureringskostnader presenteras även för varje område, system och vattendrag i tabeller. I appendix finns kartor över de inventerade vattendragen med utmarkerade åtgärdssträckor och -objekt. Bild 9 visar en översikt över alla vattendrag som inventerats.



Karta 1. Översikt över alla inventerade vattendrag inom projektet

Norra delen

Område 1 sträcker sig från Kihlanki till Muonionalusta och innefattar de stora vattensystemen Merasjoki, Parkajoki samt Alanen Kihlankijoki och Ylinen Kihlankijoki. Dessutom har ett antal mindre vattendrag mynnande i Muonioälven samt Keräntöjoki och Olosjoki som mynnar i Lainioälven inventerats.

I området dominerar moränjordar och bottnarna i vattendragen innehåller därför ett varierat substrat. Det är relativt liten påverkan från jordbruk samt skogs- eller åkerdikning i området och det är generellt en hög vat-

tenkvalitet jämfört med de två andra områdena. Det är även en högre fallhöjd inom systemen vilket leder till en generellt högre strömhastighet. Timmerflottningen i området har bitvis krävt stora ingrepp i vattendragen på grund av de annars svårpasserade forsarna. Detta skiljer sig från vattendrag i större delen av Tornedalen, där endast dammar ofta har varit tillräckligt.

Några av de bästa vattendragen med avseende på öringbiotop återfinns i område 1 och detta är tack vare det rena vattnet, de många strömsträckorna samt det blandade bottensubstratet. Åtgärdsförslagen för området är främst att återställa flottledsrensade sträckor.



Karta 2. Översikt över inventerade vattendrag i område 1.

Tabell 1. Inventeringsresultat och åtgärdskostnad för område 1.

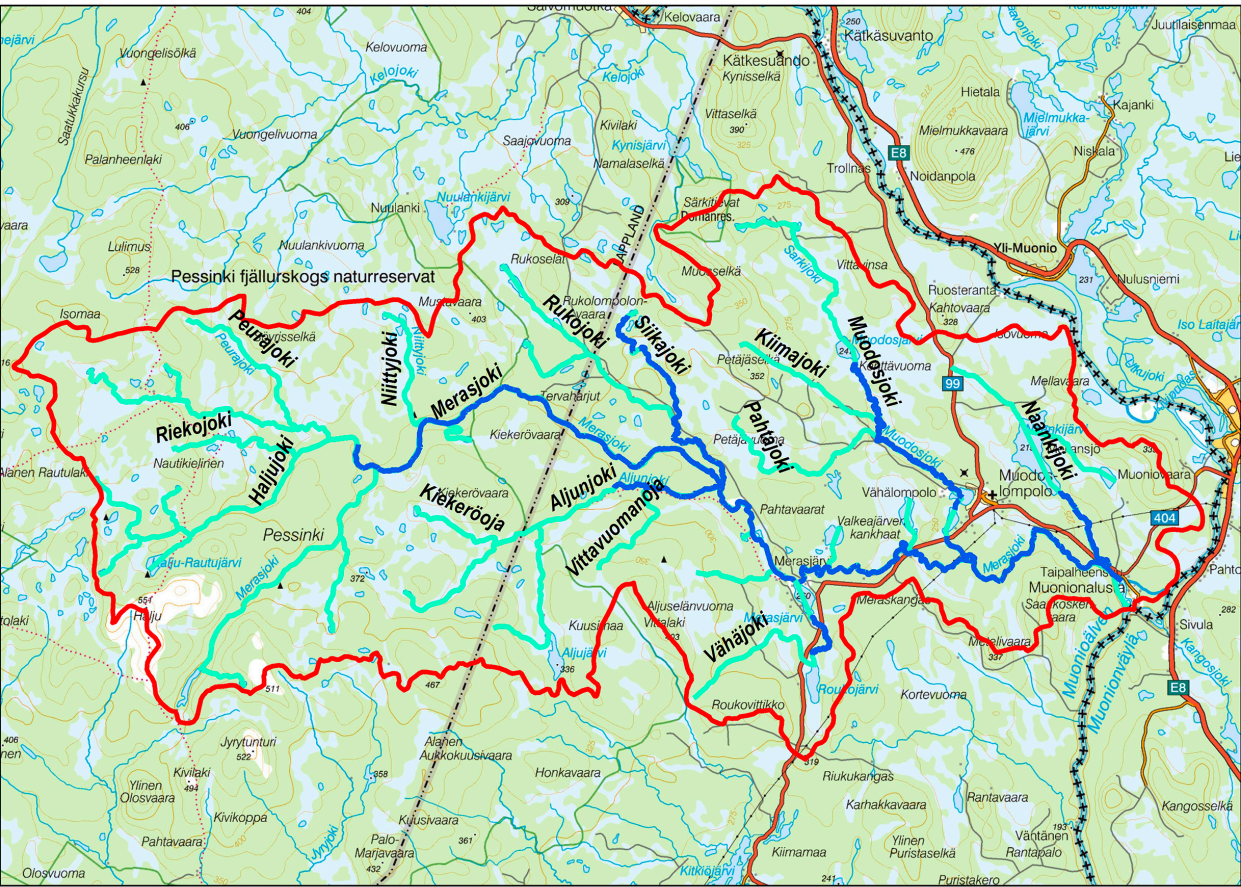
System	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvmåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Alanen och Ylinen Kihlankijoki	4	5	2	29 000	0	0	9 888	3 461	44 954	5 002	0	64 196	96 657
Merasjokisystemet	2	0	2	12 000	0	0	54 950	19 233	83 610	28 872	0	150 708	181 940
Parkajokisystemet	11	3	1	25 000	1	15 000	75 228	26 330	88 639	2 976	0	115 560	181 890
Övriga vattendrag	11	3	4	40 000	6	260 000	2 129	745	2 129	186	0	2 959	303 704
Totalt	28	11	9	16 000	7	275 000	142 195	49 768	219 332	37 036	0	333 423	764 191

Tabell 1 visar en sammanfattning av inventeringsresultatet för område 1. Den största kostnaden består av restaurering av flottledsrensade sträckor. En stor del av den totala åtgärdskostnaden i området är åtgärddandet av ett vandringshinder vid en vägpassage över Keräntöjoki. Anledningen att kostnaden är så hög beror på att det är en allmän väg.

Merasjokisystemet

Merasjoki mynnar i Muonioälven vid Muonionalusta där ett delta bildas. Systemet avvattnar ett stort område på 645 km² med varierande karaktär. Totalt är 88 km vattendrag inventerat, och förutom huvudflödet Merasjoki är biflödena Aljunjoki, Haljujoki, Muodosjoki, Naankijoki, Roukojoki och Rukojoki inventerade. Merasjoki rinner upp inne i Pessinki fjällurskogsnaturreservat och det finns ett stort antal sjöar i området.

Miljön är dominerande skogslandskap med inslag av myr, våtmark samt igenväxande odlingslandskap och gamla slättermarker. Inne i Pessinki övergår närmiljön till förfjällsvegetation med lågvuxna buskar närmast bäcken samt gammal tallskog uppe på hedarna runt vattendraget. Bottensubstratet i Merasjoki är blandat med block som dominerande substrat, men mellan Merasjärvi och Muodoslompolo är det en mycket sandig jord, bevuxen av gles tallskog. I Merasjoki är strömhastigheten generellt svagt strömmen-



Karta 3. Inventerade sträcka (blå linje) av vattendrag (turkos linje) inom Merasjoki ARO (röd linje).

Tabell 2. Inventeringsresultat och åtgärds kostnad för vattendragen i Merasjokisystemet I Merasjokisystemet.

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Merasjoki	1	0	1	6 000	0	0	49 090	17 182	76 575	28 128	0	140 724	163 905
Muodosjoki	1	0	1	6 000	0	0	3 464	1 212	0	0	0	0	7 212
Aljunjoki	0	0	0	0	0	0	0	0	1 162	0	0	1 453	1 453
Naankijoki	0	0	0	0	0	0	2 396	839	5 873	744	0	8 532	9 370
Totalt	2	0	2	12 000	0	0	54 950	19 233	83 610	28 872	0	150 708	181 940

I Merasjokisystemet är den största kostnaden att åtgärda flottledsrensade sträckor, framförallt i huvudflödet. I forsnackarna och strömsträckorna i Merasjoki är det försiktigt rensat och dessa block bör återföras. I samband med detta kan lekbottnar återställas då det generellt saknas bra lekbottnar i de inventerade delarna av systemet. Åtgärdsbehovet i Merasjoki finns framförallt vid tre ställen; vid Taipalensuu, söder om Tanopalo samt nedströms Merasjärvi. Vissa stenklor är delvis utrivna och det som syns av flottledsrensningen idag är främst högar med större block eller vallar längs stränderna. Dessa bör återföras för att skapa ett mer naturligt flöde samt mer ståndplatser i strömmen. Förutom Merasjoki behövs viss flottledsrestaurering i Naankijoki och Aljunjoki.

de med kortare forsnackar och sträckor med starkare ström. Längre uppströms i källflödena i Pessinki är fallhöjden större och strömhastigheten ökar. Detta gäller även för de biflöden som tillkommer högre uppströms: Aljunjoki och Rukojoki. Kring Merasjärvi meandrar vattendraget något genom den sandiga marken och det gör även biflödet Roukojoki som mynnar i södra änden av sjön.

Bitvis är det svårt att bedöma om blocken längs stränderna är undanrensade ur vattendraget eller ligger där naturligt. Troligen är det en kombination, men oavsett skulle en restaurering kunna förbättra biotopen.

Det är få diken i systemet och de som finns är ofta gamla och igenväxande. De flesta diken i systemet mynnar i Muodosjoki, men har ingen kraftig påverkan. I övrigt finns det några mynnande vägdiken varav ett kraftigt påverkande i Merasjokis nedre delar.

Det finns inga artificiella vandringshinder i systemet. De hinder som finns är naturliga i form av mindre fall i forsarna men dessa utgör inget hinder för större fisk.



Bild 14. Vallar med block i Merasjoki nära Ö. Merasjärvi.



Bild 15. Kraftigt påverkande vägdike i Merasjoki.



Bild 13. Upplockade block längs med stränderna vid Merasjokis mynning.



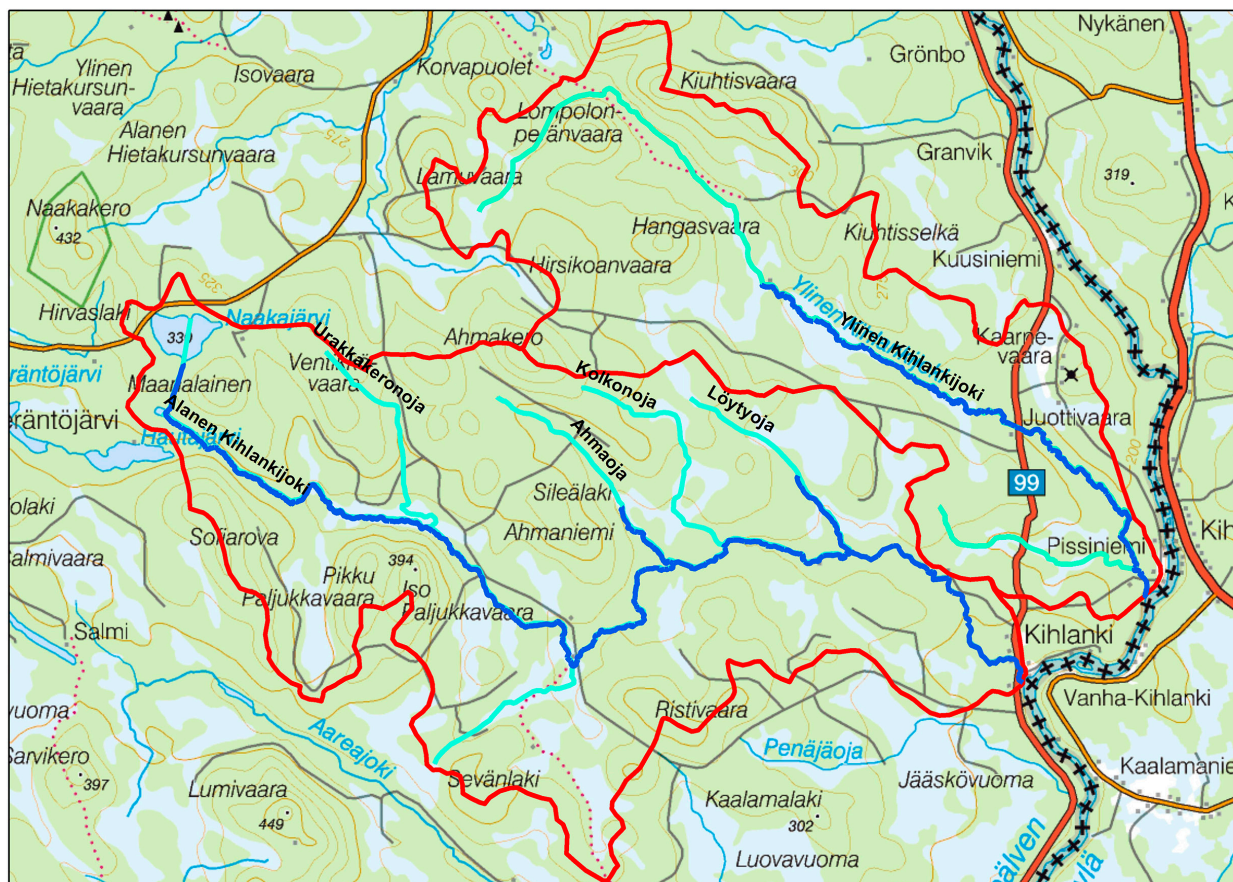
Bild 16. Fall i Merasjoki.

Alanen Kihlankijoki och Ylinen Kihlankijoki

Alanen och Ylinen Kihlankijoki är två vattendrag som mynnar i Muonioälven på vardera sida om den svenska orten Kihlanki. De till varandra gränsande avrinningsområdena har en total area på 227 km². Totalt är 51 km vattendrag inventerade och utöver Alanen Kihlankijoki och Ylinen Kihlankijoki har två kortare biflöden till Alanen Kihlankijoki, Ahmaoja och Löytyoja, inventerats. Alanen Kihlankijoki rinner upp i sjön Naakajärvi och fylls på med vatten från mindre myrbäckar på vägen ner mot älven. Ylinen Kihlankijoki rinner upp i de mindre myrarna Lamuvuoma och Tievavuoma.

Möränjor dar dominerar i området, vilket medför att det dominerande botten substratet i bäckarna är en blandning av block, sten och grus. Närmiljön är dominerande skogsmark med inslag av myr- och våtmarker. Det är en förhållandevis stor andel sträckor med hög strömhastighet jämfört med övriga inventerade system.

I Ylinen Kihlankijoki finns det betydligt färre spår av flottledsrensning och mindre material att återföra än i Alanen Kihlankijoki. Systemet är relativt lite påverkat av dikning och inga större dikessystem finns. De diken som finns är ofta igenväxande, men det finns ett mindre antal som bör åtgärdas. Botten substratet i Ylinen Kihlankijoki är dominerande sand och grus och det finns möjliga lekbottnar längs med större delen av vattendraget, dock är det ofta uppblandat lekgrus med finare material och övervuxet av näckmossor och undervattensväxter. Gamla slätterängar omger vattendraget på många ställen och vattnet är för det mesta väldigt klart.



Karta 4. Inventerad sträcka (blå linje) inom Alanen- och Ylinen Kihlankijokis ARO (röd linje).

Tabell 3. Inventeringsresultat och åtgärdskostnad för vattendragen Alanen Kihlankijoki och Ylinen Kihlankijoki

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Alainen Kihlankijoki	1	4	1	18 000	0	0	9 888	3 461	43 143	5 002	0	61 921	83 382
Ylinen Kihlankijoki	3	1	1	11 000	0	0	0	0	1 820	0	0	2 275	13 275
Totalt	4	5	2	29 000	0	0	9 888	3 431	44 954	5 002	0	64 196	96 657

I framförallt Alanen Kihlankijoki finns det tydliga spår av flottledsrensning och många sträckor är kraftigt rensade. Den största åtgärdskostnaden kommer att bli restaurering av flottledsrensade sträckor i Alanen Kihlankijoki. Det huvudsakliga åtgärdsförslaget för detta vattendrag är att återföra undanrensade block för att återskapa en mer naturlig biotop. Det finns även ett antal flöttningsdammar, där vissa idag används som fundament för gångbroar.

Bild 17. Gammal flöttningsdamm i Alanen Kihlankijoki, idag gångbro.



Bild 18. En av många träkistor i Alanen Kihlankijoki.

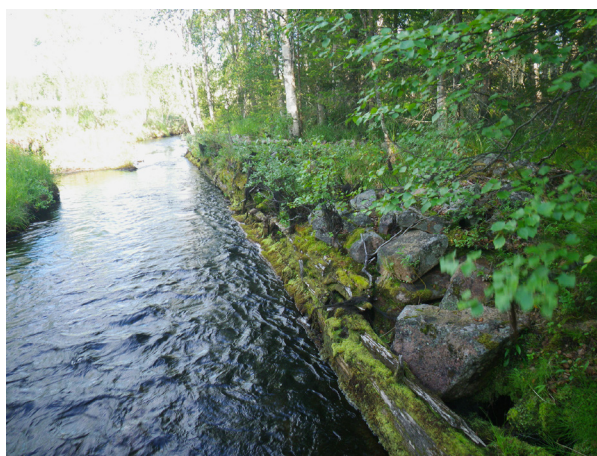
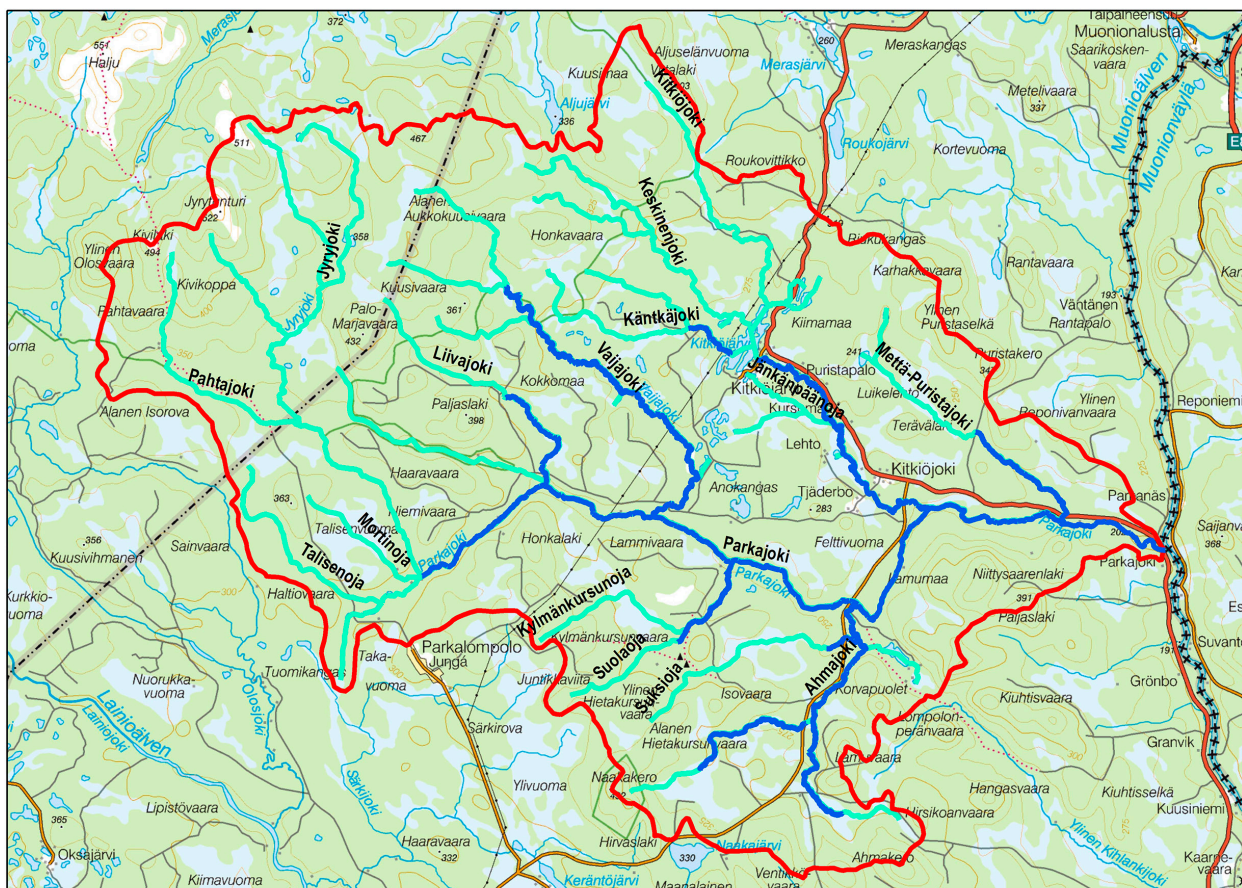


Bild 19. Träkista i Ylinen Kihlankijoki.



Karta 5. Inventerat del (blå linje) av vattendrag (turkos linje) inom Parkajokisystemets avrinningsområde (röd linje).

Parkajokisystemet

Parkajoki mynnar i Muonioälven i höjd med orten Parkajoki. Större biflöden är Kitkiöjoki, Vajajoki och Ahmajoki. Systemet har många källflöden inne i fjäll-lurskogsnaturreservatet Pessinki. Avrinningsområdet är 632 km² och totalt har 109 km vattendrag inventerats.

Det finns en hel del gamla flottningsdammar, där de flesta är helt eller delvis utrivna. Högt upp i Parkajoki, strax nedströms sammanflödet med Jyryjoki, ligger en gammal damm där dammgolvet är intakt. Detta kan vara ett partiellt vandringshinder vid lägre flöden och behöver åtgärdas. Det finns även ett mindre antal naturliga vandringshinder i form av naturliga fall över hällar.

Den dikning som finns i området påverkar främst vattendraget Kitkiöjoki, där det finns ett par dikessystem i anslutning till vattendraget. Här finns även vägdiken med stor påverkan.

Bild 20. Övervuxen träkista i Ahmajoki.



Tabell 4. Inventeringsresultat och åtgärdskostnad för vattendragen i Parkajokisystemet

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Ahmajoki	1	0	0	1 000	0	0	5 248	1 837	8 066	2 976	0	14 844	17 681
Parkajoki	1	0	0	1 000	1	15 000	65 451	22 908	79 618	0	0	99 523	138 430
Soulaaja	0	0	0	0	0	0	0	0	556	0	0	695	695
Vaijajoki	1	0	0	1 00	0	0	4 529	1 585	399	0	0	499	3 084
Kitkiöjoki	8	3	1	22 000	0	0	0	0	0	0	0	0	22 000
Totalt	11	3	1	25 000	1	15 000	75 228	26 330	88 639	2 976	0	115 560	181 890

Parkajokisystemet är ett av de mer opåverkade systemen som inventerats. Påverkan från skogsdikning och åkermark är sparsam i området och inga större samhällen finns i närheten av vattendraget. Moränjor dar dominerar och det är generellt en hög strömhastighet jämfört med övriga system. Ett blandat bottensubstrat tillsammans med en varierande ström ger en heterogen biotop och det finns många fina öringsträckor. Den påverkan som finns i området är främst från gamla flottledskonstruktioner. Det finns en del gamla sten- och träkistor som innehåller material som skulle kunna återföras till vattendraget. Dessa återfinns främst högt upp i Parkajoki, men även i Ahmajoki, Kitkiöjoki och Vaijajoki. Vissa kistor är redan utrivna, exempelvis i Kitkiöjoki.

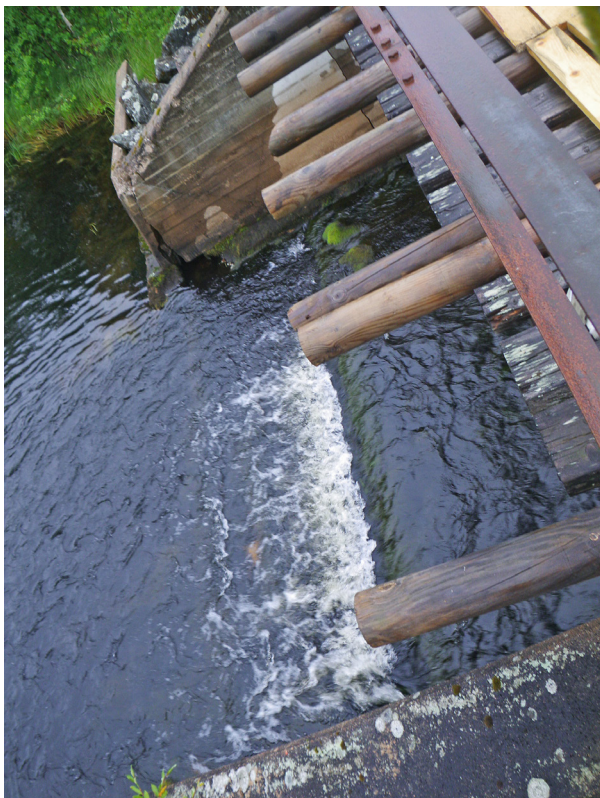


Bild 21. Flottningsdamm i Parkajoki med intakt dammgolv.



Bild 22. Vägdike i Kitkiöjoki.

Mellersta delen

Område 2. sträcker sig från Rautuvaara till Pello. På den finska sidan är vattendragen Ylläsjoki, Lompolojoki, Ääverjoki samt Naamijokisystemet med biflödena Kelhujoki, Alinen Teuraoja, Vähäjoki, Pasmajoki, Naalastojoki, Sietkijoki, Olojoki och Orankijoki inventerade. På den svenska sidan är de större vattendragen Pentäsjoki, Kaunisjoki och Tupojoki med biflöden inventerade, samt ett antal mindre biflöden till både Torne och Muonio älv.

Området präglas av stora myrområden som ofta är utdikade för skogsbruket, vilket återspeglas i vattenkvaliteten i de flesta inventerade vattendragen även om många är naturligt humusrika. Många vattendrag i området är påverkade av timmerflottnings och framförallt på den finska sidan är påverkan stor. Vissa vat-

tendrag är delvis återställda genom att flottledsstrukturer har rivits ut, men det finns fortfarande ett stort åtgärdsbehov i området. Påverkan från jordbruk i området är liten, med undantag av några vattendrag i närheten av Pajala. Förutom de större systemen som beskrivs mer detaljerat nedan finns det några mindre vattendrag i närheten av Pajala som är kraftigt påverkade av dikning, främst Liviöjoki och Käymäjoki.

Naamijokisystemet är det enskilt viktigaste vattendraget på den finska sidan med avseende på fortplantning av havsöring och här bör huvudfokus för åtgärderna vara att återföra undanrensat material i biflödena och återskapa lekbottnar. Det är även viktigt att sätta stopp för sedimenttransporten från de stora utdikade myrarna i de övre delarna av systemet. På svenska sidan bör huvudfokus för åtgärderna också vara att stoppa sedimenttransport samt återskapa lekbottnar.



Bild 23. Dike i Käymäjoki.



Bild 24. Dike i Liviöjoki.



Karta 6. Översikt över inventerade vattendrag i område 2.

Tabell 5. Inventeringsresultat och åtgärdskostnad för vattensystemen inom område 2.

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Sugmuddring		Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	
Kaunisjoki-systemet	8	18	20	162 000	1	15 000	20 484	7 169	50 330	24 561	0	102 210	0	0	286 380
Naamijoki-systemet	31	113	113	935 000	0	0	628 628	220 020	428 772	389 684	32 733	1 211 832	324 027	1 620 135	3 986 987
Pentäsjoki-systemet	157	91	44	650 000	12	145 000	34 161	11 956	54 155	6 391	11 170	95 791	0	0	902 748
Tupojokisystemet	13	16	5	86 000	2	30 000	1 502	526	5 341	2 233	204	10 575	0	0	127 101
Övriga vattendrag	16	86	38	464 000	8	290 000	74 216	25 976	51 934	30 702	27 549	158 119	0	0	938 095
Totalt	225	324	220	2 297 000	23	480 000	758 991	265 647	590 532	453 571	71 656	1 578 528	324 027	1 620 135	6 241 310

Område 2 innehåller system med stora åtgärdsbehov, framförallt Naamijokisystemet som är det enskilt mest påverkade inom inventeringen. Den största åtgärdskostnaden i område 2 är åtgärdandet av skogsdiken.

Kaunisjokisystemet

Inventeringen av Kaunisjoki med biflöden skedde 2011 innan gruvaktiviteterna vid Tapulivuoma hade nått någon större omfattning, vilket kan innebära att resultatet från inventeringen är inaktuellt.

Kaunisjoki mynnar i Muonioälven två km söder om den finska orten Kolari. Systemet avvattnar ett område på 560 km² och sträcker sig 45 km åt nordväst. Området består bl.a av de stora myrmarkerna Kokkovuoma, Tapulivuoma, Ahvenvuoma och Savivuoma runtom orten Kaunisvaara. Förutom huvudflödet Kaunisjoki består systemet av de större biflödena Aareajoki och Kolkonjoki samt ett par mindre biflöden. Kolkonjoki kallas delen av Kaunisjoki ovanför sammanflödet vid Ylinen Lompolo. Den totala längden inventerade vattendrag inom systemet är 120 km.

Landskapet inom avrinningsområdet är till större del flackt runtom de stora myrarna och vattendragen är till största del lugnflytande eller svagt strömmande. Bottensubstratet är ej bedömt på många sträckor, då okulär bedömning inte var möjlig. På dessa sträckor dominerar troligen finare sediment. I övrigt är det dominerande bottensubstratet sand. Ovanför Savivuo-

ma ökar strömhastigheten och här är bottensubstratet dominerande stenigt och blockigt. Under inventeringen var täckningsgraden av växtlighet i vattendragen mycket hög och längs långa partier var botten täckt av alger. Detta är ett tecken på övergödning och kan delvis bero på dikning i området.

Flottledsrensningen i Kaunisjoki är sporadisk och vattendraget bedöms vara återställt på vissa sträckor. Det finns dock fortfarande material att återföra.

Det stora biflödet Aareajoki håller en högre vattenkvalitet och det var en tydlig skillnad i vattenkvaliteten vid sammanflödet. Detta tyder på att den största påverkan i form av läckage från diken kommer från Kaunisjoki, uppströms sammanflödet.

Aareajoki är dock påverkat på andra sätt. Långa sträckor längs vattendraget är kraftigt rensade och det ligger många gamla flottledskonstruktioner längs stränderna. Den huvudsakliga påverkan är högt upp i vattendraget, uppströms sammanflödet med Sivakkajoki. Här ligger det timmerkistor i de flesta kurvorna och många är relativt välbevarade.

I Kolkonjoki finns en del tydliga spår av timmerflottning i form av dammar och rensningar. Inte lika uppenbara konstruktioner som i Aareajoki, där träkistorna är mer välbevarade, utan mer försiktiga rensnin-



Karta 7. Inventerade sträckor (blå linje) av vattendrag (turkos linje) inom Kaunisjokisystemets avrinningsområde (röd linje).

Tabell 6. Inventeringsresultat och åtgärds kostnad för vattendragen inom Kaunisjokisystemet

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvmåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Aareajoki	0	1	2	13 000	0	0	552	193	5 342	22 026	0	41 919	5 5112
Kaunisjoki	8	16	18	146 000	0	0	18 172	6 360	27 143	1 653	0	36 574	188 934
Sivakkajoki	0	0	0	0	1	15 000	0	0	7 270	0	0	9 088	24 088
Kolkonjoki	0	1	0	3 000	0	0	1 760	616	10 575	882	0	14 630	18 246
Totalt	8	18	20	162 000	1	15 000	20 484	7 169	50 330	24 561	0	102 210	286 380

Påverkan inom området kommer främst från dikning, vilket syns i tabell 5. Under inventeringen återfanns 38 diken med måttlig eller kraftig påverkan. Den största koncentrationen av diken finns i närheten av Sahavaara och Kaunisvaara men det finns även mindre dikesområden nära vattendragets mynning. Högre upp i systemet avtar dikningen, men här finns istället fler sträckor som är flottledsrensade.

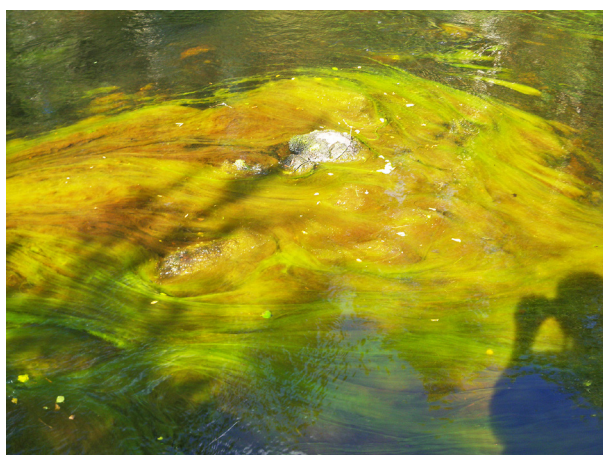


Bild 25. Algtäckta bottnar i Kolkonjoki.



Bild 27. Delvis utriven stenista i nedre delarna av Kaunisjoki.



Bild 26. Ett av många diken som mynnar i Kaunisjoki.



Bild 28. Sammanflödet mellan Kaunisjoki och Aareajoki.

gar. Det är svårbedömt hur omfattande rensningarna är då marken är blockig och det ligger mycket block vid sidan av bäcken som inte nödvändigtvis är upplokat ur vattendraget. Det skulle kunna tyda på en tidigare restaurering men det finns fortfarande behov av åtgärder.

Öringbiotopen i systemet är överlag bedömd som dålig, även om det finns sträckor där öringen kan uppehålla sig. De sträckor med bäst öringbiotop återfinns i första hand i de övre biflödena Aareajoki, Kolkonjoki och Sivakkajoki där det även finns stor potential för förbättring. I Aareajoki finns den enda sträckan i systemet som bedömts som en bra biotop för öringlek. I Sivakkajoki ligger sten och block i trappstegsliknande formationer vilket skulle kunna vara resultatet av en tidigare restaurering. Här rekommenderas att man bryter upp dessa trappsteg för att få ett mer naturligt och varierande flöde.

Det finns inte många vandringshinder i systemet. De som finns är delvis passerbara forsar och fall. I Aareajoki finns en brant fors som dessutom är kanaliserad med träkistor i kurvorna. Här skapas en väldigt hög strömhastighet vilket gör det svårare för fisken att ta sig upp.

I Kolkonjoki finns det hinder i form av naturliga fall där vattendraget rinner genom en ravin. Här skulle det kunna vara sprängt för flottningen. Idag är fallet svårt för fisk att passera då det inte finns någon pool nedanför där fisken kan ta sats.

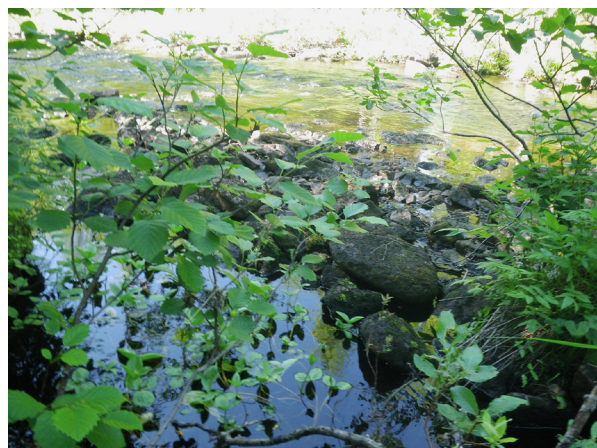


Bild 30. Stenkista i Kolkonjoki.



Bild 31. Dålig restaurering i Kolkonjoki som kan innebära vandringshinder vid lågvatten.



Bild 29. Träkista i Aareajoki.



Bild 32. Trappstegsliknande formation i Sivakkajoki.



Bild 33. Kanaliserad fors i Aareajoki.



Bild 34. Fall i Kolkonjoki.

Tupojokisystemet

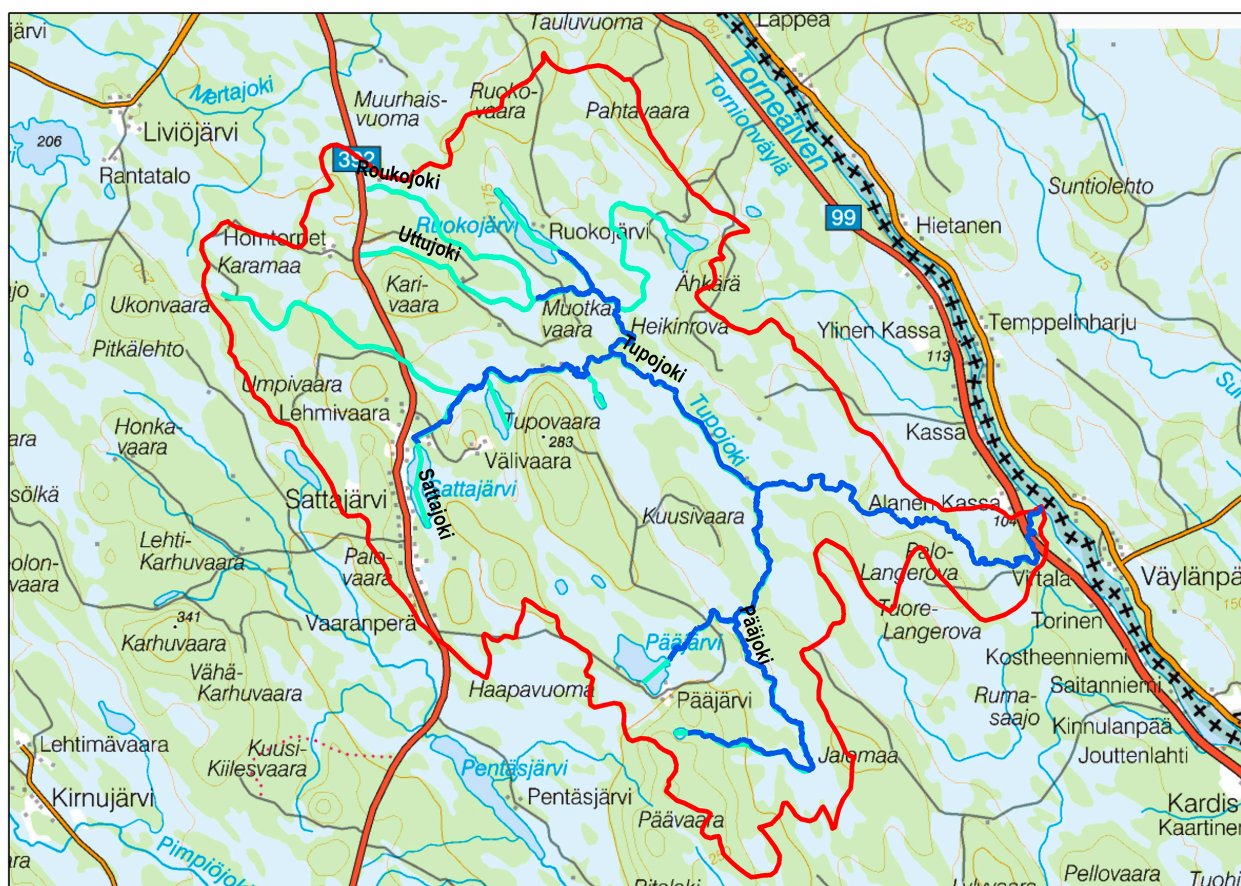
Tupojoki rinner upp i sjön Tupojärvi och ansluts där av Sattajoki som kommer från den näraliggande Sattajärvi. Vattendraget mynnar i Torneälven vid Tuponemi. Systemet är mycket förgrenat och ansluts av en mängd mindre bäckar där de största är Ruokojoki och Pääjoki. Total inventerad sträcka i systemet är 46 km. Området består av stora myr- och våtmarksområden som är påverkade av dikning.

Det är generellt låg strömshastighet i vattendragen inom systemet. Detta i kombination med dikning och läckage från de omkringliggande myrarna gör att det är hög täckning av finsediment och växtlighet på bottenarna. I de mer strömmande partierna dominerar block och sten.

Den bästa potentialen för öring bedöms finnas upp till 5 km från mynningen i älven. Viss flottledsrensning finns i dessa partier och här kan restaureringsinsatser förbättra öringbiotopen ytterligare. Bland annat finns sidogrenar som blivit avstängda och korta kanaliserade sträckor som är kraftigt rensade.

Det finns två vandringshinder i systemet i form av två raserade flottningsdammar. Den ena ligger uppströms sammanflödet med Pääjoki. Det andra ligger rakt norr om berget Tupovaara.

Det förekommer stora dikessystem i de övre delarna av systemet, huvudsakligen kring sammanflödet med Ruokojoki. För att få en bättre vattenkvalitet bör det byggas dikesstopp här.



Karta 8. Inventerad sträcka (blå linje) av vattendrag (turkos linje) inom Tupojokis avrinningsområde (röd linje).

Tabell 7. Inventeringsresultat och åtgärdskostnad för vattendragen inom Tupojokisystemet

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvmåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Lasujoki	1	0	0	1 000	0	0	1 228	430	0	0	204	326	1 756
Pääjoki	0	0	1	5 000	0	0	274	96	0	0	0	0	5 096
Ruokojoki	1	2	0	7 000	0	0	0	0	0	0	0	0	7 000
Tupojoki	11	14	4	73 000	2	30 000	0	0	5 341	2 233	0	102 49	113 249
Totalt	13	16	5	86 000	2	30 000	1 502	526	5 341	2 233	204	10 575	127 101

I Tupojokisystemet kommer den största åtgärdskostanden bestå i att åtgärda de dikessystem som förekommer i de övre delarna av systemet.



Bild 35. Vy över Tupojoki med brunt vatten, hög täckning av växtlighet och undanplockade block.



Bild 37. Kanaliserad sträcka i Tupojoki.



Bild 36. Avstängd sidofåra i Tupojoki.



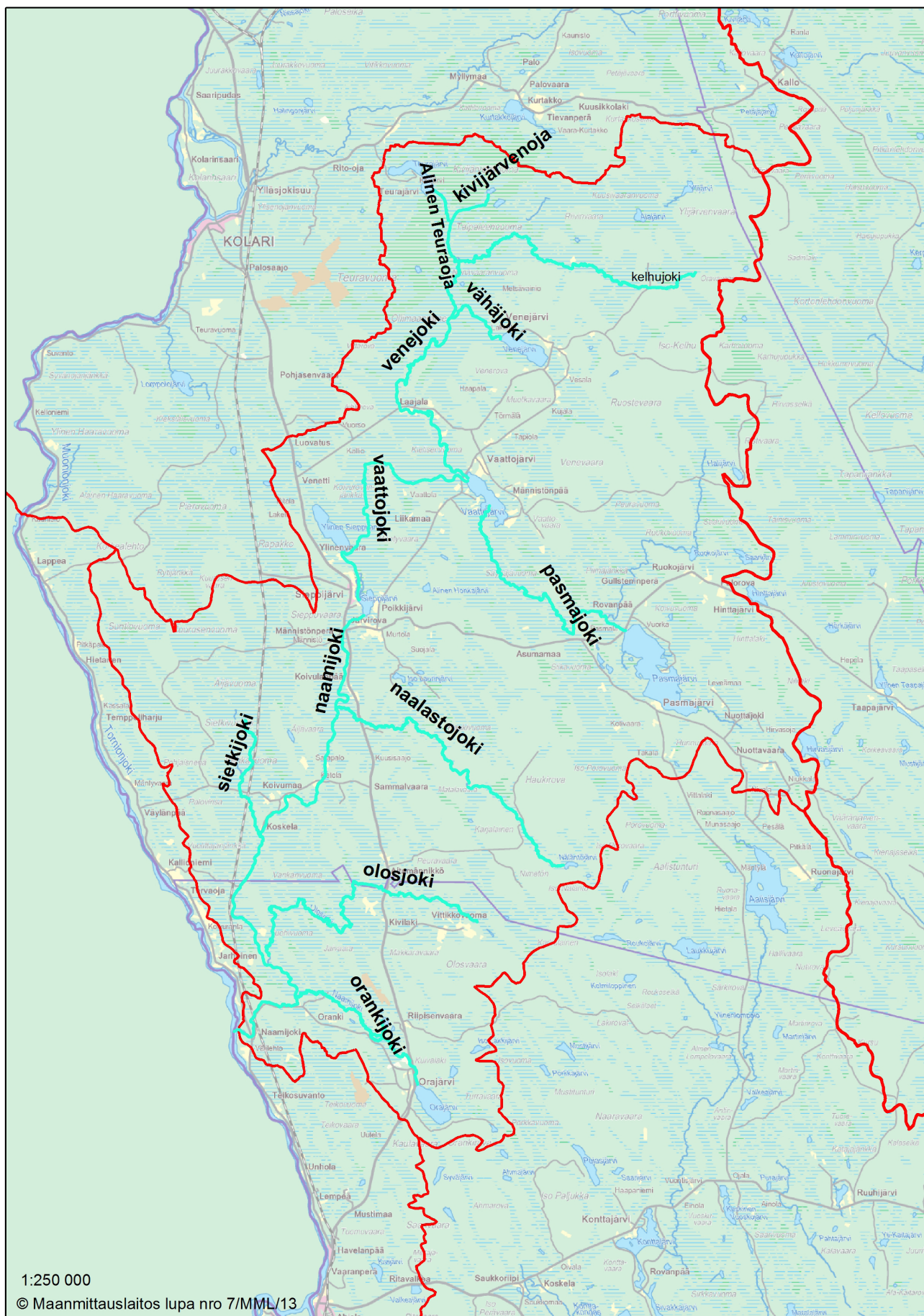
Bild 38. Raserad damm i Tupojoki.



Bild 39. Dikesmynning i Tupojoki.



Bild 40. Brunt vatten i de övre delarna av systemet.



Karta 9. Naamijokis avrinningsområdet.

Naamijokisystemet

Naamijoki mynnar ut i Torneälven norr om Pello vid byn Naamijoki. Avrinningsområdet har en areal på ca 1257 km². Naamijoki är ca 90 km lång från Ylijärvi till sammanflödet vid Torneälven. De största sjöarna i avrinningsområdet är Venejärvi, Vaattojärvi, Ylinen Sieppijärvi samt Sieppijärvi. I älvens nedre lopp finns dessutom sjöarna Pasmajärvi, Orajärvi samt Näläntöjärvi. Naamijokis biflöden är uppifrån räknat: Ylinen joki, Kelhujoki, Alinen Teuraoja, Vähäjoki, Pasmajoki, Naalastojoki, Sietkijoki, Olosjoki samt Orankijoki. I Naamijoki vattensystem inventerades det älvfåror med en sammanlagd längd på ca 216 km

Största delen av avrinningsområdet består av skog. Ungefär en tredjedel utgörs av myrmarker och gamla kärrängar. I Naamijoki avrinningsområde bedrivs intensivt skogsbruk och som en följd av detta är markbredningen i området omfattande och kraftigt utdikad. En spridd belastning från jordbruket påverkar älvens nedre del. Därtill utsätts vattendraget för belastning av punktbelastningskällor: Sieppijärvi vattenreningsverk i den övre delen och en fiskodling och ett torvproduktionsområde i den nedre delen i Naamijoki.

Naamijokis vattendrag är så gott som helt och hållet röjd för flottning. Huvudfåran i Naamijoki restaurerades under 1980-talet i samband med upphävande av flottningsstadgan och under 2000-talet. (Naamijoen kalataloudellinen kunnostus 2001). Huvudfåran i den övre och mellersta delen av Naami-

joki är fortfarande i behov av kompletterande vattendrags restaureringar.

Vattendraget är huvudsakligen långsamt flytande eller lugnvatten. Det dominerande bottenmaterialet är sten och sand. Det finns gott om fint material såväl i lugnvattnen som på de mera strömmande partierna i vattendraget. Mängden vegetation varierar i biflödena. T.ex. i Vähäjoki finns det mycket vattenväxter, medan i älvfåran i Naalastojoki är så gott som bar med undantag av mossor.

Till följd av dikningar och markbredning så är flodfåror i de övre delarna kraftigt igenslammade. De tätaste dikningarna finns i den mellersta delen av Naamijoki i Ollinmaaräme. I Naalastojokis avrinningsområde finns få diken, vilket medför att ån har bättre vattenkvalitet än de andra biflödena i vattendraget.

De gamla flottledsröjningarna är kraftigast och är mest synliga i Kelhujoki. De omfattande röjningarna och rätanden har t.ex. minskat älvens naturliga meandering samt utsatt strandzonen för stark erosion. Detta har medfört att det finns ställvis mycket sand i flera av forsavnitten och i de långsamt flytande sträckorna är älvfårans botten oftast fylld med slam.

Alinen Teuraoja är biflödet som belastar Naamijoki mest. I samband med sänkningen av sjön Teurajärvi så har ån kanalisats och grävts om i hela sin längd. I marksubstratet kring den omgrävda kanalen finns mycket lera och silt. Detta medför att marken är mycket kraftigt eroderande och det har i sin tur medfört att den grävda kanalen har eroderat mångfaldigt. Erosionen fortskrider fortfarande, trots att flödet i ka-



Bild 41. Belastningens påverkan (Kelhujoki).

Bild 42. Belastningens påverkan (Kelhujoki).



Bild 43. Kelhujoki.



Bild 44. Alinen Teuraoja.





Bild 45. Alinen Teuraoja och dess sammanflöde.



Bild 46. Pikkukivijärvis utflöde.



Bild 47. Vähäjoki.



Bild 48. Naalastojoki.

nalen är tämligen långsamt. Motsvarande situation förekommer i utflödesfåran av sjön Pikkukivijärvi som sitt utlopp en bit längre ner vattendraget.

Vähäjoki är delvis restaurerad efter flottningen. Vähäjoki rinner ut från sjön Venejärvi som är mycket brunfärgad och belastas kraftigt av skogsbruket. I Vähäjoki finns det väldigt mycket vattenväxtlighet som filtrerar vattnet och vattnets färg/klarhet förändras synbart när man förflyttar sig nedströms i mot sammanflödet till Naamijoki. Detta medför att det inte är lönsamt att göra restaureringar i Vähäjoki.

Påverkningarna i ån Naalastojoki består huvudsakligen av uträttandet av älvfåran för timmerflottning. De dämningar och jordvallar som rättar ut den gamla älvfåran har bevarats väl och är fortfarande synliga. Att ta den gamla älvfåran i bruk så ökas lämpligt öringshabitat med ca 68 % i åns övre del. Naalastojoki har ett livskraftigt öringsbestånd och biflödet är det viktigaste lek och uppväxtområdet för öringen i Naamijoki vattensystem.

Olosjoki är längsta och största av Naamijokis biflöden. Avrinningsområdet i Olosjoki är kraftigt utdikad och gamla skogsdiken transporterar fortfarande sediment och andra suspenderande ämnen till älvfåran. Detta har medfört att i de långsamt flytande sträckor-

na är älvfårans botten är fyllda med slam. Forsområdena är delvis restaurerats men t.ex. lekområden för laxartade fiskar saknas fortfarande.

Ån Sietkijoki utmynnar i Naamijoki från väster vid trakten av byn Koivumaa. I åns övre lopp samt i de långsamt flytande sträckorna är älvfårans botten tämligen kraftigt igenslammad. I åns övre lopp finns ett kraftigt eroderande uppsamlingsdike som orsakar en avsevärd belastning på vattendraget. Älvfåran i de strömmande partierna i Sietkijoki är till största del kraftigt rensade.

Orankijoki är Naamijokis nedersta biflöde. Den stora mängden vattenväxter i åns övre del medför att ån fungerar som ett filter för vattnet som rinner ut från sjön Orajärvi. Orankijoki är flottledsröjd och senare restaurerad. Restaureringarna är i huvudsak bättre utförda än i de flesta andra av Naamijokis biflöden. Biotoper för olika ålders öringsyngel finns i flera av forsavsnitten men lämpliga lekområden är det fortfarande brist om. Marken i Orankijoki området är inte så erosionskänslig som det är i de flesta andra delarna i Naamijoki systemet. Pga. detta så belastas Orankijoki inte nämnvärt av sediment eller andra suspenderande ämnen från dikningarna som finns i avrinningsområdet.



Bild 49. Den gamla fåran.



Bild 50. Olosjoki.



Bild 51. Sietkijoki.



Bild 52. Orankijoki.

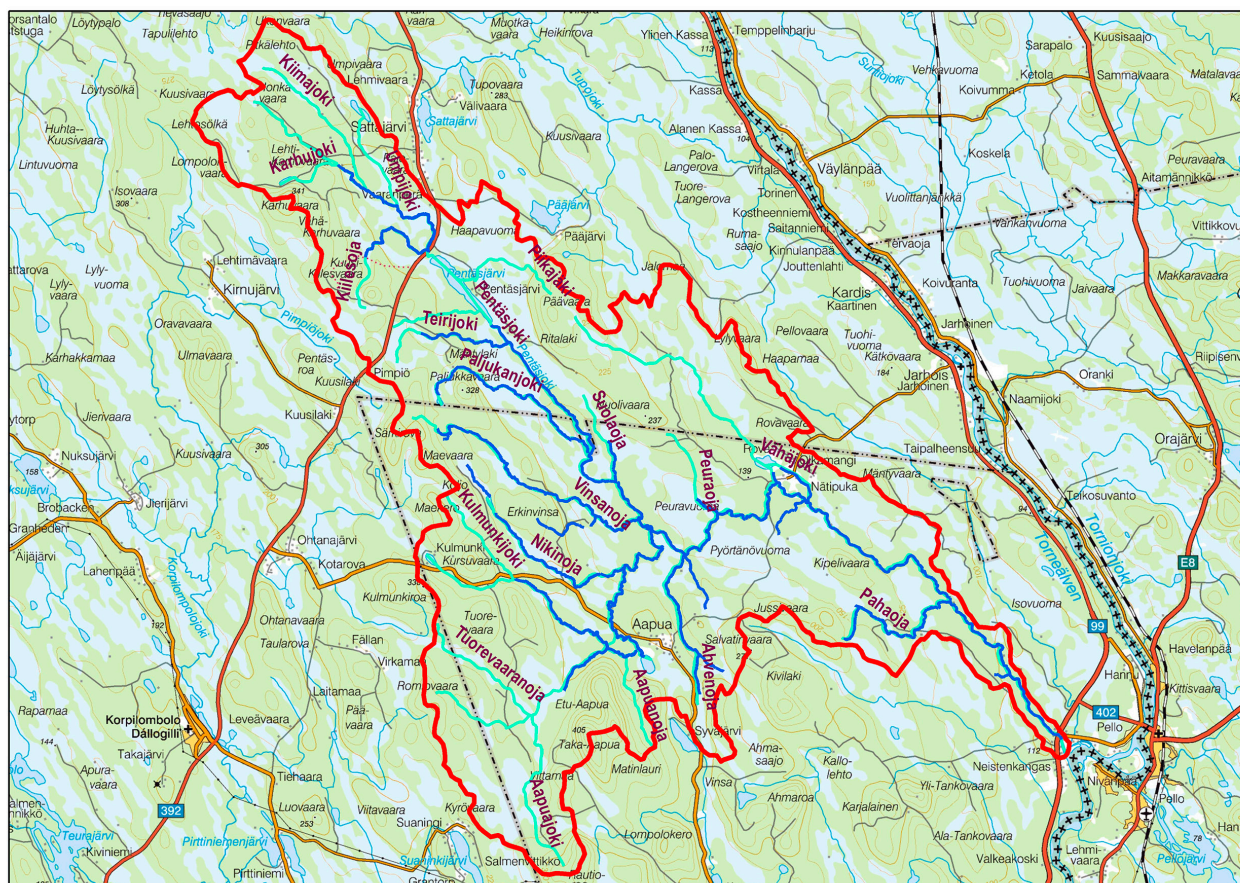
Pentäsjokisystemet

Pentäsjoki mynnar i Torneälven i höjd med orten Neistenkangas på den svenska sidan och Pello på den finska. Vattendraget rinner upp i sjön Pentäsjärvi ca 4 mil nordväst om mynningen. Det största biflödet heter Aapuaajoki som i sig har flera mindre biflöden. Inom avrinningsområdet, som är 460 km² finns en mängd mindre biflöden som mynnar i Pentäsjoki. Totalt har 149 km vattendrag inventerats inom avrinningsområdet. Inventeringen har skett under två säsonger då Pentäsjoki utsetts till pilotområde för projektet. Detta innebär att en mer detaljerad åtgärdsplan för området har utarbetats.

Närmiljön till vattendragen i området är klart dominerande skogsmark men stora myrområden finns i området, främst kring huvudflödet. Pentäsjoki är ett för det mesta lugnflytande eller svagt strömmande med kortare sträckor med strömmande/forsande vatten. Timmerflottningen i Pentäsjoki har främst skett med hjälp av dammar. Resterna av ett par äldre, enklare dammar i sten registrerades vid inventeringen och en större med gjutna fundament.

Många av de korta forsar som finns i vattendraget är enbart försiktigt rensade, med undantag av några sträckor långt nerströms. Däremot är avrinningsområdet kraftigt påverkat av omfattande dikning. Avrinningsområdet består till stor del av utdikad myr- och våtmark som dikats för att skapa bättre skogs- eller åkermark. Detta har dock lett till sedimenttransport till vattendraget och igenslamning av botten. Restaureringen av Pentäsjoki inleddes 2012, på initiativ av lokalborna. Fokus för åtgärderna har varit att dämra diken och att anlägga lekbottnar, inte att flytta tillbaka de relativt få massorna av block som lyfts ur vattendraget.

Dikningen är som mest omfattande kring orterna Aapua och Olkamangi, men det finns diken längs med hela Pentäsjoki, med ökande antal närmare mynningen. Många av de mindre biflödena är dessutom delvis omgrävda, exempelvis Pahaoja, Ahvenoja, Nikinajoki och Vinsanoja. Ett biflöde till Vinsanoja är helt omgrävt så att den gamla naturliga fåran idag ligger nästintill torrlagd. Biflödet agerar huvuddike i ett dikessystem. Detta är idag åtgärdat så att vattnet åter rinner i den naturliga fåran.



Karta 10. Vattendrag (turkos linje) och inventerad sträcka (blå linje) inom Pentäsjoki avrinningsområde (röd linje).

Tabell 8. Inventeringsresultat och åtgärds kostnad för vattendragen inom Pentäsjokisystemet

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvmåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Aapuaajoki m biflöden	10	8	3	49 000	0	0	13 073	4 576	5 532	0	0	6 915	60 491
Karhujoki	0	6	4	38 000	0	0	0	0	0	0	0	0	38 000
Kiilesoja	0	9	6	57 000	1	15 000	0	0	0	0	0	0	72 000
Pentäsjoki	37	41	20	260 000	1	15 000	21 088	7 381	48 623	6 391	0	71 004	353 385
Ahvenoja	32	8	4	76 000	0	0	0	0	0	0	768	1 229	77 229
Nikinjoki	13	3	0	22 000	1	15 000	0	0	0	0	910	1 456	38 456
Olkaoja	14	1	0	17 000	1	15 000	0	0	0	0	0	0	32 000
Pahaoja	16	7	2	47 000	1	10 000	0	0	0	0	0	0	57 000
Salvatinoja	4	1	0	7 000	0	0	0	0	0	0	0	0	7 000
Suolaoja	2	0	0	2 000	0	0	0	0	0	0	0	0	2 000
Ilvesoja	0	0	0	0	1	10 000	0	0	0	0	0	0	10 000
Teirijoki	4	1	0	7 000	0	0	0	0	0	0	504	806	7 806
Vinsanoja	17	4	1	34 000	6	65 000	0	0	0	0	2 229	3 566	102 566
Vähäjoki	8	2	4	34 000	0	0	0	0	0	0	6 759	10 814	44 814
Totalt	157	91	44	650 000	12	145 000	34 161	11 956	54 155	6 391	11 170	95 791	902 748

I Pentäsjokisystemet är den största kostnaden åtgärdandet av skogsdiken. Många av de mest kraftigt påverkande diken har redan åtgärdats sedan inventeringen utfördes och ett flertal sträckor har försetts med lekbottnar. En stor kostnad som återstår är åtgärdandet av vandringshinder i de mindre biflödena.

Några av biflödena övergår helt i dikessystem där de rinner upp, exempelvis Teirijoki och Salvatinoja. Kring Olkamangi är marken mellan Olkamangijärvi och Pentäsjoki kraftigt utdikad för jordbruket i byn och de två bäckarna som rinner från Olkamangijärvi och Pentäsjoki är utträdade. Två av de vattendrag som mynnar i Pentäsjoki, Kaarhujoki och Kiilesoja, är även dessa påverkade av dikningar. Många av de mest påverkande dikena längs med Pentäsjoki har redan blivit åtgärdade med hjälp av dikesstopp.

Flottledsrensning förekommer sporadiskt i forsna-ckarna i hela Pentäsjoki, men mer koncentrerat till de nedre delarna upp till Olkamangi. Efter Olkamangi kommer en lång sträcka med starkare ström som har god potential som öringbiotop med viss restaurering. I de övre delarna av vattendraget närmare Pentäsjärvi finns det stenar som stänger av sidogrenar som bör rivas ut.

Vid Suolakoski, 3,5 km från Pentäsjärvi, finns resterna av en gammal damm med tillhörande dammarmar. Denna innehåller mycket material som kan återföras till vattendraget. Ingen av dammarna är ett definitivt vandringshinder men dammgolv bör ändå rivas ut.

I Pentäsjoki finns inga definitiva vandringshinder för öring, men ett par mer svårforcerade delar. Dels de två onaturliga dammgolven, som bör rivas ut. Det finns även ett par ställen med större fall där flödet dessutom är avsmalnande så att en hög vattenhastighet bildas.

I biflödena till Pentäsjoki finns dock hinder. I t.ex. Vinsanoja finns det ett flertal vägtrummor som är smala och högt placerade, dessa bör bytas ut mot större trummor.



Bild 53. Dammrester 5 km nedströms Olkamangi.



Bild 54. Ett av de diken som mynnade i Pentäsjoki som idag är åtgärdat.



Bild 57. Naturligt hinder, passerbart för större fisk.



Bild 55. Delvis avstängd sidogren Pentäsjoki.



Bild 58. Vägtrumma i biflöde till Vinsanoja.



Bild 56. Gammal damm vid Suolakoski som bör rivas ut.

Södra delen

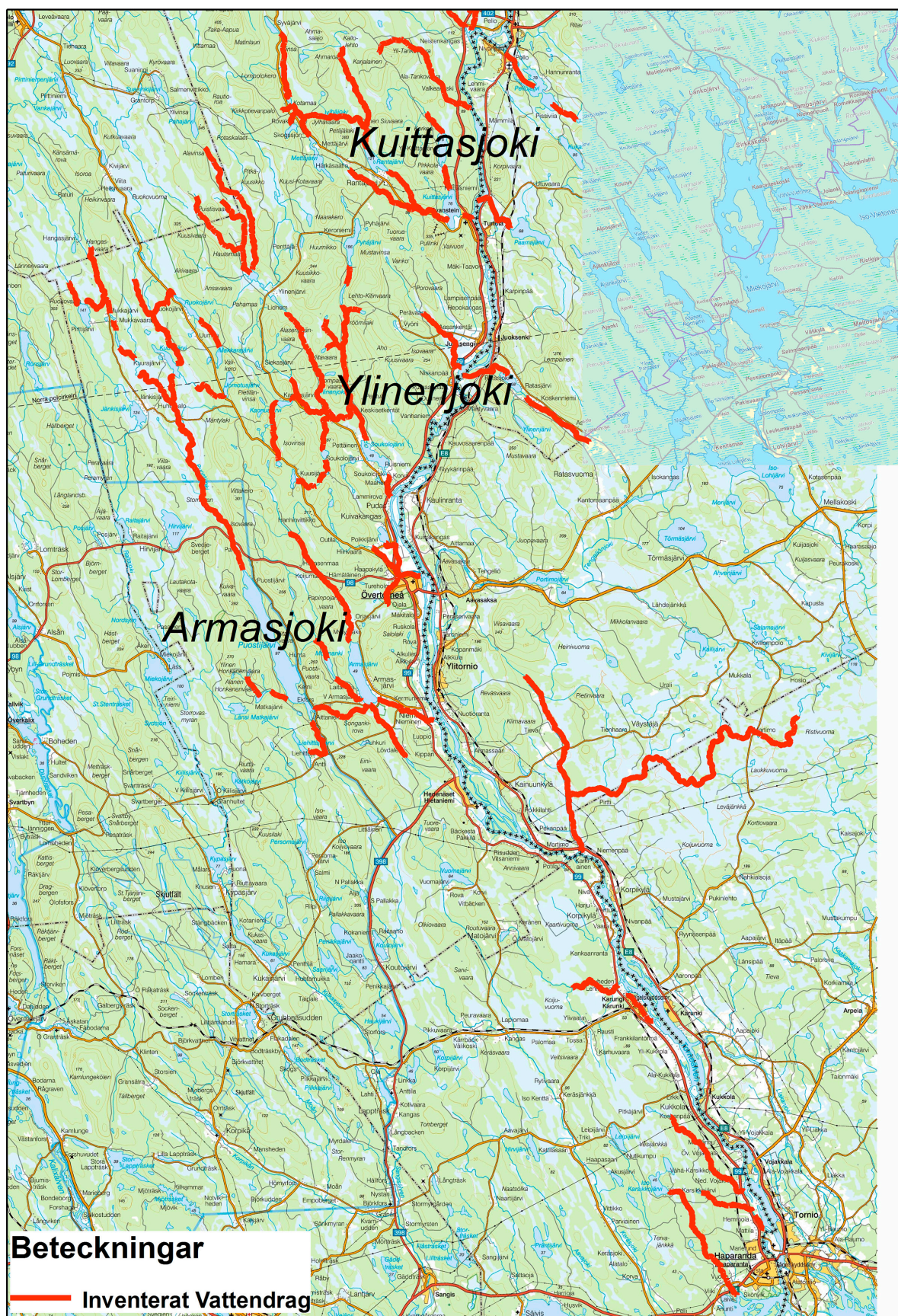
Område tre sträcker sig från Pello till Torneå. På den svenska sidan har vattensystemen Kuittasjoki, Armasjoki och Ylinenjoki inventerats samt några mindre biflöden till Torneälven och även Vuononoja som mynnar i Bottenviken. På den finska sidan är vattendragen Lompolojoki, Paamajoki, Ratasjoki, Luomajoki och Martimojoki inventerade. På den finska sidan finns i området även det kraftigt påverkade Tengeliönjoki som utelämnades ur projektet eftersom det är utbyggt med vattenkraft. Vattendraget Liakanjoki utelämnade också, men är i huvudsak påverkat av jordbruk.

På den finska sidan är Martimojokisystemet (Martimojoki och Luomajoki) det mest påverkade systemet i form av skogsbruk, jordbruk och torvtäkter. Systemet har inte blivit flottledsrensat men vattendraget har muddrats för att sänka sjönivån i jordbrukssyfte. Vattendraget är sen länge påverkat av dikning och åtgärdsbehovet är stort. Befintliga lekbottnar är täckta av finsediment som kommer från diken. Vattendragen på den svenska sidan tillhör de mest kraftigt påverkade inom inventeringen och påverkas av skogsdikning, timmerflottning samt till viss del även från jordbruk. Inom Armasjokisystemet finns även kraftig påverkan från vattenkraft.

Tabell 9. Inventeringsresultat och åtgärdskostnad för vattensystemen inom område 3.

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Sugmuddring		Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	
Armasjokisystemet	55	70	14	335 000	7	655 000	16 608	5 813	31 705	20 473	6 463	82 729	0	0	1 078 542
Kuittasjokisystemet	38	38	7	187 000	5	445 000	10 904	3 816	22 182	12 231	0	47 297	0	0	683 114
Ylinenjokisystemet	23	33	8	162 000	5	55 000	30 793	10 778	83 392	15 751	4 963	137 382	0	0	365 160
Övriga vattendrag	61	225	89	1 181 000	5	250 000	16 122	5 643	16 763	52 920	21 500	140 026	64 039	320 195	1 896 863
Totalt	177	366	118	1 865 000	22	1 405 000	74 427	26 049	154 042	101 375	32 926	407 434	64 039	320 195	4 023 679

Den största kostnaden i område 3 är åtgärdandet av skogsdiken, men även vandringshinder står för en stor del av kostnaden. Detta beror på att många vandringshinder är vid allmänna vägar, vilket gör åtgärdsprocessen betydligt dyrare.



Karta 11. Översikt över inventerade vattendrag i område 3.

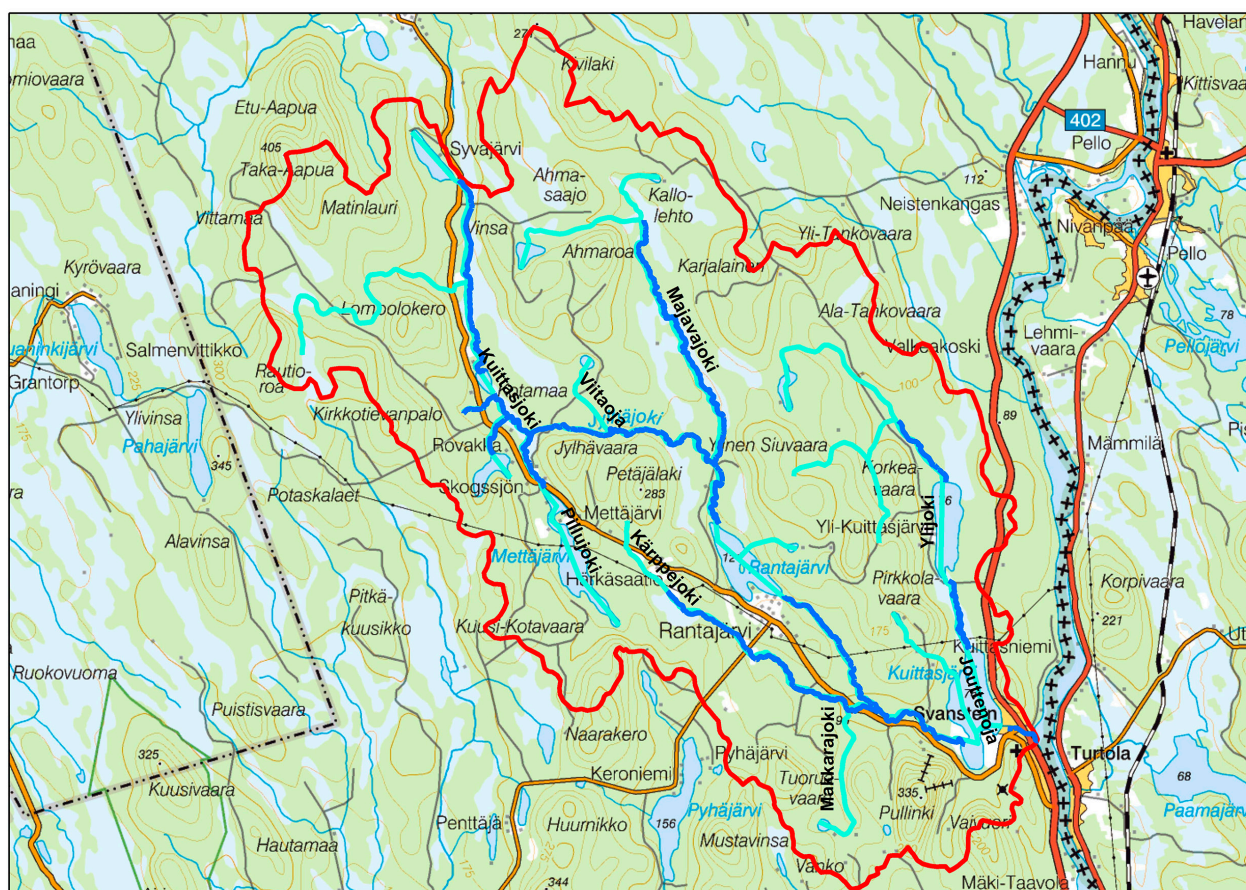
Kuittasjokisystemet

Kuittasjoki mynnar i Torneälven vid Svanstein. Systemet består bl.a av vattendragen Kuittasjoki, Säiväjoki (som även kallades Kuittasjoki vid inventeringen) Jylhäjoki, Kärrpäjoki och Majavajoki. Inom avrinningsområdet, som är 275 km², har 55 km vattendrag inventerats. Inom området finns ett antal större sjöar däribland Kuittasjärvi och Rantajärvi.

Det finns ett antal onaturliga vandringshinder i systemet. Ett exempel är trumman i vägpassagen över Kärrpäjoki på vägen mot Rantajärvi där block och ris har brötat. Här bör man se till att rensa upp i trummorna, alternativt byta ut dem mot en större halvtrumma.

I utloppet av Kuittasjärvi ligger en gammal flottningsdamm som idag är vägpassage. Dammgolvet ligger kvar och försvårar passagen för vandrande fisk, vilket bör åtgärdas.

Det finns även ett behov av flottledsrestaurering i systemet. Den korta sträckan mellan Kuittasjärvi och Torneälven är rensad och delvis restaurerad. I Jylhäjoki finns det några kraftigt rensade sträckor, där det dessutom ligger träkistor i kurvorna av vattendraget. Dessa bör rivas ut och sten och block återföras till vattendraget. Detta är dessutom en av få sträckor i systemet som är bedömd som en bra öringbiotop.



Karta 12. Inventerade sträckor (blå) av vattendrag (turkos) inom Kuittasjokis avrinningsområde (röd).

Tabell 10. Inventeringsresultat och åtgärds kostnad för vattendragen inom Kuittasjokisystemet

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Jylhäjoki	19	11	2	62 000	2	215 000	4 964	1 737	6 455	1 949	0	11 187	289 925
Kuittasjoki	19	25	1	99 000	3	230 000	5 576	1 952	15 727	10 282	0	36 110	367 062
Lempasjoki	0	0	4	20 000	0	0	0	0	0	0	0	0	20 000
Majavajoki	0	0	0	0	0	0	364	127	0	0	0	0	127
Ylijoki	0	2	0	6 000	0	0	0	0	0	0	0	0	6 000
Totalt	38	38	7	187 000	5	445 000	10 904	3 816	22 182	12 231	0	47 297	683 114

I systemet finns två vandringshinder på den allmänna vägen mellan Svanstein och Aapua, vilket gör att detta är den största åtgärds kostnaden. Annars kommer den huvudsakliga påverkan inom området från skogsdikning. Dikningen är som mest omfattande kring Svanstein, nedanför Pullinki, söder om Rantajärvi och i sträckan längs vägen norr om Rovakka.



Bild 59. Kraftigt påverkande dike i Kärrpäjoki.



Bild 61. Flottningsdamm vid utloppet av Kuittasjärvi.



Bild 60. Vandringshinder i vägpassage Kärrpäjoki.

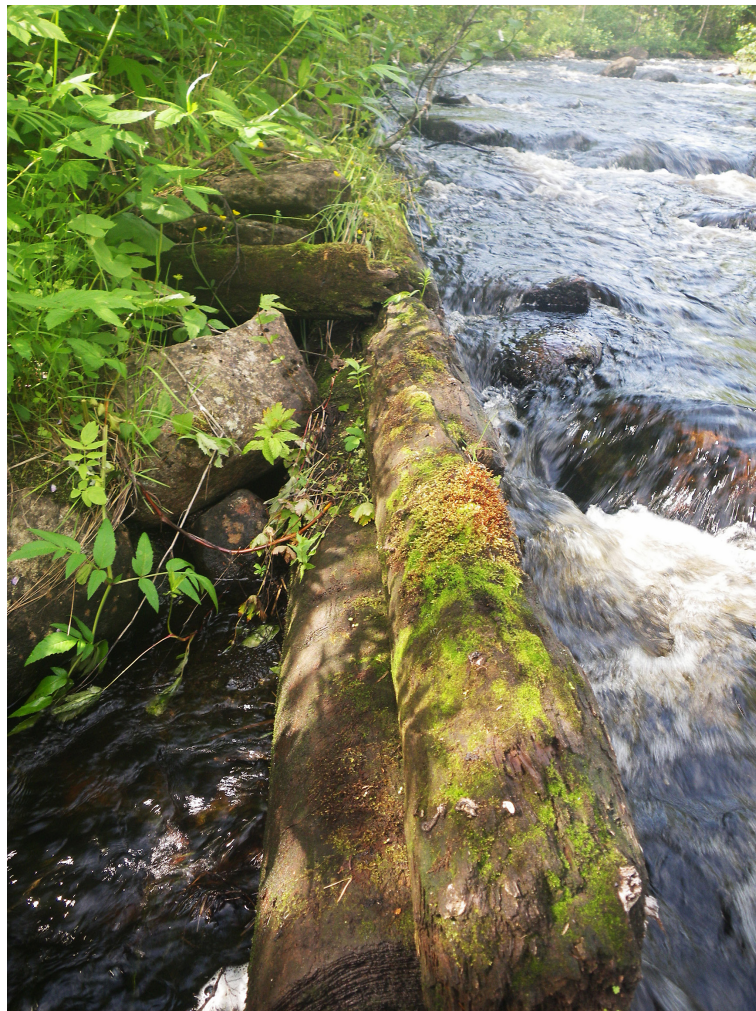


Bild 62. Träkista Jylhäjoki.

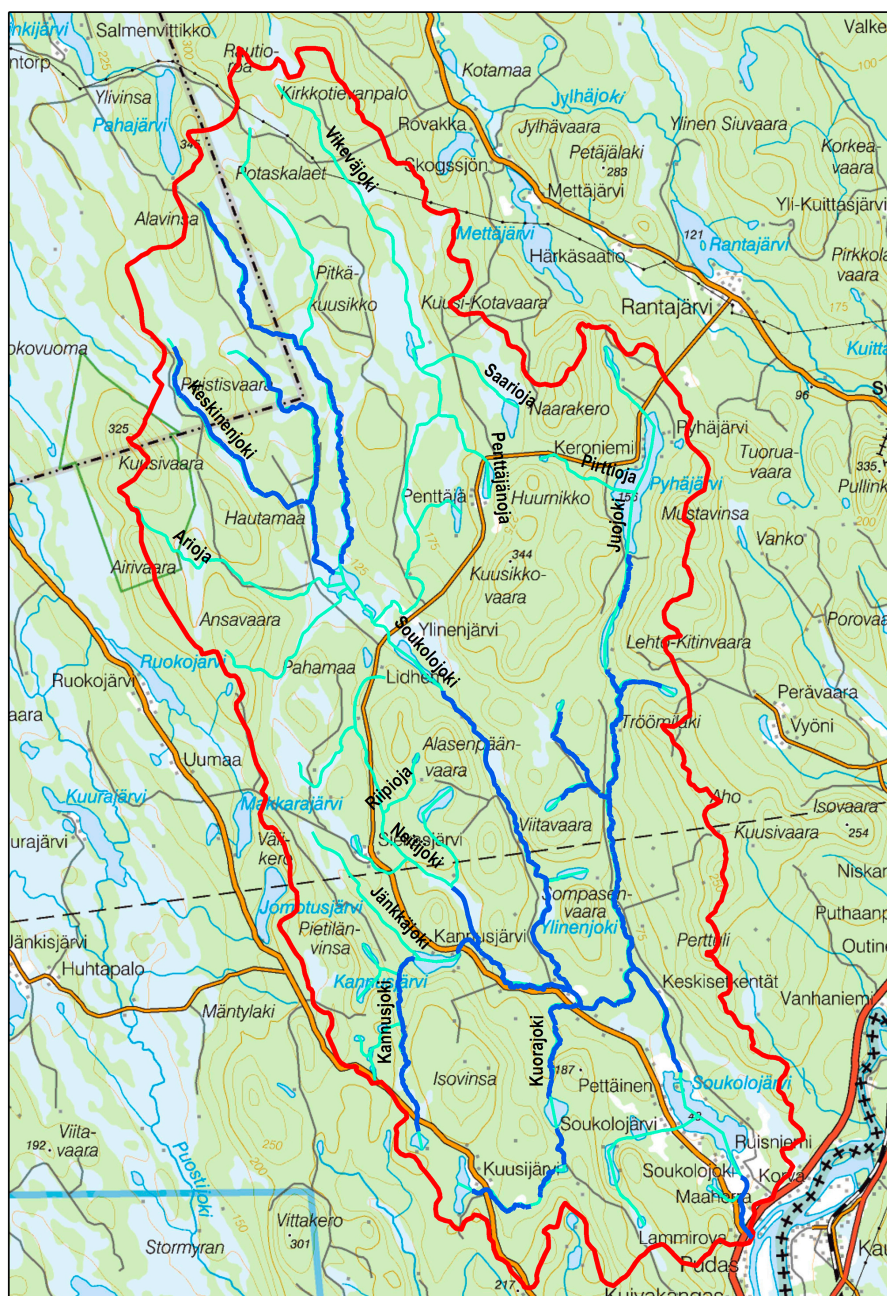
Ylinenjokisystemet

Ylinenjoki, eller Soukolojoki som den även kallas, mynnar i Torneälven strax norr om Kuivakangas. Avrinningsområdet är 388 km² och totalt har 86 km vattendrag inventerats inom området. Systemet är mycket förgrenat och består av en mängd mindre vattendrag och sjöar. Inom systemet finns en av de nordligaste lokalerna för flodpärlmussla i vattendraget Juojoki som därför har ett högt skyddsvärde. Generellt är strömhastigheten hög i vattendragen och bottenstrukturer är grövre med dominerande block och sand där det är bedömt. Det finns även gott om sträckor med bra ståndplatser för öring.

Neitijoki är kraftigt påverkad och har blivit helt utträtt längs en lång sträcka. För att restaurera detta vattendrag bör man försöka leda tillbaka vattnet i den ursprungliga färan.

Tornedalens folkhögskola har under flera år arbetat med att återställa Juojoki genom att återföra undanrensade block och anlägga lekbottnar. Flottledsrensningen i systemet är bitvis kraftig men restaurering har skett i omgångar. I Juojoki finns äldre restaureringar som innebär att man skapat ränder med block tvärs över vattendraget när man återfört dessa. Dessa trappstegsformationer bildar små fall som ibland kan vara så pass

Karta 13. Inventerad sträcka (blå linje) av vattendrag (turkos linje) inom Ylinenjokis avrinningsområde (röd linje).



branta att de utgör hinder. Trappstegen hade behövts rivas ut och spridas mer ojämnt för att skapa ett mer naturligt flöde. De återställningar som gjorts på senare år är mycket välgjorda, men det finns fortfarande behov av åtgärder i andra delar av systemet.

Längst upp i Juojoki, uppströms sammanflödet med Saittijärvenoja, precis efter utloppet från Kaitajärvi, finns en kraftigt rensad sträcka och en flottningsdamm med välbevarade träfundament. Här finns mycket sten som bör återföras till vattendraget.

I Ylinenjoki finns det några forssträckor som är sprängda och rensade och det finns stora block som är undanrensade och borde återföras till vattendraget.

Det finns många bäverdammar i vissa vattendrag inom systemet, framförallt högt upp i Juojoki samt i Kuusioja och Kuorajoki. Det finns även en del onaturliga vandringshinder. I exempelvis Viitajärvenoja finns det ett antal heltrummar som ligger högt placerade så att det blir ett fall vid utloppet. Dessa bör bytas ut för att möjliggöra passage.

Vid utloppet av Kuusijärvi ligger en slags tröskel som eventuellt varit till för att höja nivån på sjön. Om denna inte längre har någon funktion bör den rivas ut.

Tabell 11. Inventeringsresultat och åtgärds kostnad för vattendragen inom Ylinenjkisystemet

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Junkioja	0	1	0	3 000	0	0	280	98	0	0	280	448	3 546
Kannusjoki	1	1	1	9 000	0	0	8 235	2 882	4 425	5 025	0	13 571	25 454
Kuorajoki	0	0	0	0	0	0	0	0	2 005	0	0	2 506	2506
Kuusioja	1	3	1	15 000	1	15 000	320	112	0	0	0	0	30 112
Norppujoki	1	0	1	6 000	0	0	1 970	690	3 029	0	0	3 786	10 476
Neittijoki	0	0	0	0	0	0	1 246	436	1 246	0	4 683	9 050	9 486
Puistisjoki	2	7	0	23 000	0	0	0	0	0	0	0	0	23 000
Pyhäjoki	0	0	0	0	1	10 000	1 278	447	1 278	0	0	1 598	12 045
Rautioja	0	2	0	6 000	0	0	837	293	678	0	0	848	7 140
Soukolojoki	0	1	0	3 000	0	0	0	0	0	0	0	0	3 000
Seittijärvenoja	0	0	0	0	0	0	412	144	0	0	0	0	144
V Juojoki	4	2	1	15 000	0	0	15 081	5 278	9 534	3 646	0	17 751	38 029
Viitajärvenoja	0	1	0	3 000	3	30 000	1 134	397	0	0	0	0	33 397
Ylinenjoki	14	15	4	79 000	0	0	0	0	61 197	7 080	0	87 824	166 824
Totalt	23	33	8	162 000	5	55 000	30 793	10 778	83 392	15 751	4 963	137 382	365 160

Systemet är påverkat av både dikning och flottledsrensning, vilket syns i tabell 10. Det finns stora dikessystem kring Kuusijärvi och själva bäcken är här omgrävd så att den naturliga fåran är torrlagd. I Ylinenjoki, uppströms sammanflödet med Kannusjoki, finns det ett par stora dikesområden med många mynnningar i vattendraget. Det finns även dikessystem i Juojoki, framförallt upp till sammanflödet med Viitajärvenoja, som i sig är påverkad av dikning. I de övre delarna av systemet är främst Puistisjoki påverkat av dikning.



Bild 63. Ett av många liknande diken i Ylinenjoki.



Figur 64. uträtad sträcka av Neittijoki.



Figur 65. Träkista i Juojoki.



Bild 66. Undanrensad sten högst upp i Juojoki.



Bild 68. Vandringshinder Viitajärvenoja.



Bild 67. Rensad sträcka i Ylinenjoki, i höjd med Sompasjärvi.



Bild 69. Tröskel vid utloppet av Kuusijärvi.

Armasjokisystemet

Armasjokisystemet är ett stort och kraftigt förgrenat system som består av de större vattendragen Poustijoki och Armasjoki samt biflöden till dessa. I området finns även de stora sjöarna Armasjärvi och Poustijärvi, som har flera tillflöden. Inom området finns det ett flertal samhällen och byar och en stor del av marken är brukad, med påverkan från åker- och skogsdiken samt hyggen. Avrinningsområdet är 600 km² stort och total inventerad sträcka inom systemet är 109 km.

Vid inventeringen var vattenflödet mycket högt vilket innebar att bedömning av bl.a. rensningsgrad och bottenstrukturer var svår.

Ett annat vattendrag som är kraftigt påverkat av dikning är Ruokojoki.

Flottledsrensningen inom området är mest omfattande i Poustijoki och framförallt i grenen mellan sjöarna Armasjärvi och Poustijärvi, men förekommer även i bl.a. Orjasjoki, Lammijoki, Takajoki och Liehittäjänsjoki.

Vid mynningen till både Liehittäjänsjoki och Jomotusoja finns vandringshinder i form av sjötrösklar, troligen för att höja sjöytan eller behålla inplanterad fisk.

Den största påverkan i systemet är vattenkraftverket i Poustijoki med tillhörande dammar och kulvertar. Detta är ett definitivt vandringshinder då omlöp saknas och innebär att stora delar av systemet är helt avstängt för vandrande fisk.

I övrigt finns ett par felpplacerade vägtrummor, bl.a. i Jomotusoja och Songankijoki.



Karta 14. Inventerad sträcka (blå linje) av vattendrag (turkos linje) inom Armasjokisystemets avrinningsområde (röd linje).

Tabell 12. Inventeringsresultat och åtgärds kostnad för vattendragen inom Armasjokisystemet.

Vattendrag	Diken, Påverkan				Vandringshinder		Lekbottnar		Restaurering älvfåra, area				Total kostnad (€)
	Liten	Måttlig	Kraftig	Kostnad (€)	Antal	Kostnad (€)	Area	Kostnad (€)	Försiktigt rensad	Kraftigt rensad	Omgrävd	Kostnad (€)	
Armasjoki	5	11	3	53 000	0	0	5 790	2 027	5 790	0	0	7 238	62 264
Haisujoki	5	9	0	32 000	0	0	0	0	686	0	0	858	32 858
Jomotusoja	3	0	0	3 000	3	230 000	0	0	0	0	0	0	233 000
Koirajoki	0	4	1	17 000	0	0	0	0	0	0	0	0	17 000
Kuurajoki	3	0	0	3 000	0	0	0	0	1 840	0	0	2 300	5 300
Lammijoki	4	0	0	4 000	0	0	1 602	561	0	1 602	0	2 563	7 124
Liehattäjänjoki	3	5	0	18 000	2	25 000	0	0	300	239	0	757	43 757
Makkaroja	1	0	0	1 000	0	0	0	0	0	0	0	0	1 000
Orjasjoki	8	4	1	25 000	0	0	5 875	2 056	10 608	7 201	0	24 782	51 838
Puostijoki	8	10	0	38 000	0	0	0	0	10 041	7 875	0	25 151	63 151
Ruokojoki Puostisystemet	7	4	4	39 000	1	200 000	0	0	0	0	0	0	239 000
Songankijoki	5	18	2	69 000	1	200 000	0	0	0	0	6 463	10 341	279 341
Takajoki	1	2	3	22 000	0	0	0	0	2 440	3 556	0	8 740	30 740
Veneauttonjoki	1	1	0	4 000	0	0	0	0	0	0	0	0	4 000
Äijäoja	1	2	0	7 000	0	0	3 341	1 169	0	0	0	0	8 169
Totalt	55	70	14	335 000	7	655 000	16 608	5 813	31 705	20 473	6 463	82 729	1 078 542

Påverkan på vattendragen i systemet är i form av flottledsrensning, dikning, vattenkraft samt från skogs- och åkermark. Det finns dessutom ett flertal vandringshinder, varav två vid allmänna vägar. Kraftverksdammen i Puostijoki är utelämnad ur kostnadsberäkningarna. Dikningen är efter åtgärdandet av vandringshinder den största kostnadsposten och är som mest omfattande i närheten av Armasjärvi, men även i markerna runt omkring orterna Jänkisjärvi, Muckajärvi och Ruokojärvi. Ett av de mest dikespåverkade vattendragen i systemet är Songankijoki, som även är delvis omgrävt. Många stora dikessystem mynnar i vattendraget.



Bild 70. Ett av många kraftigt påverkande diken i Songankijoki.



Bild 71. Dike i Ruokojoki.



Bild 72. Kallmurad Stenkista i Puostijoki.



Bild 73. Märklig rensning i Liehittäjänjoki.



Bild 75. Tröskel vid Liehittäjärvis utlopp.



Bild 74. Fiskgaller vid Jomotusjärvis utlopp.



Bild 76. Vattenkraftsdamm Puostijoki.

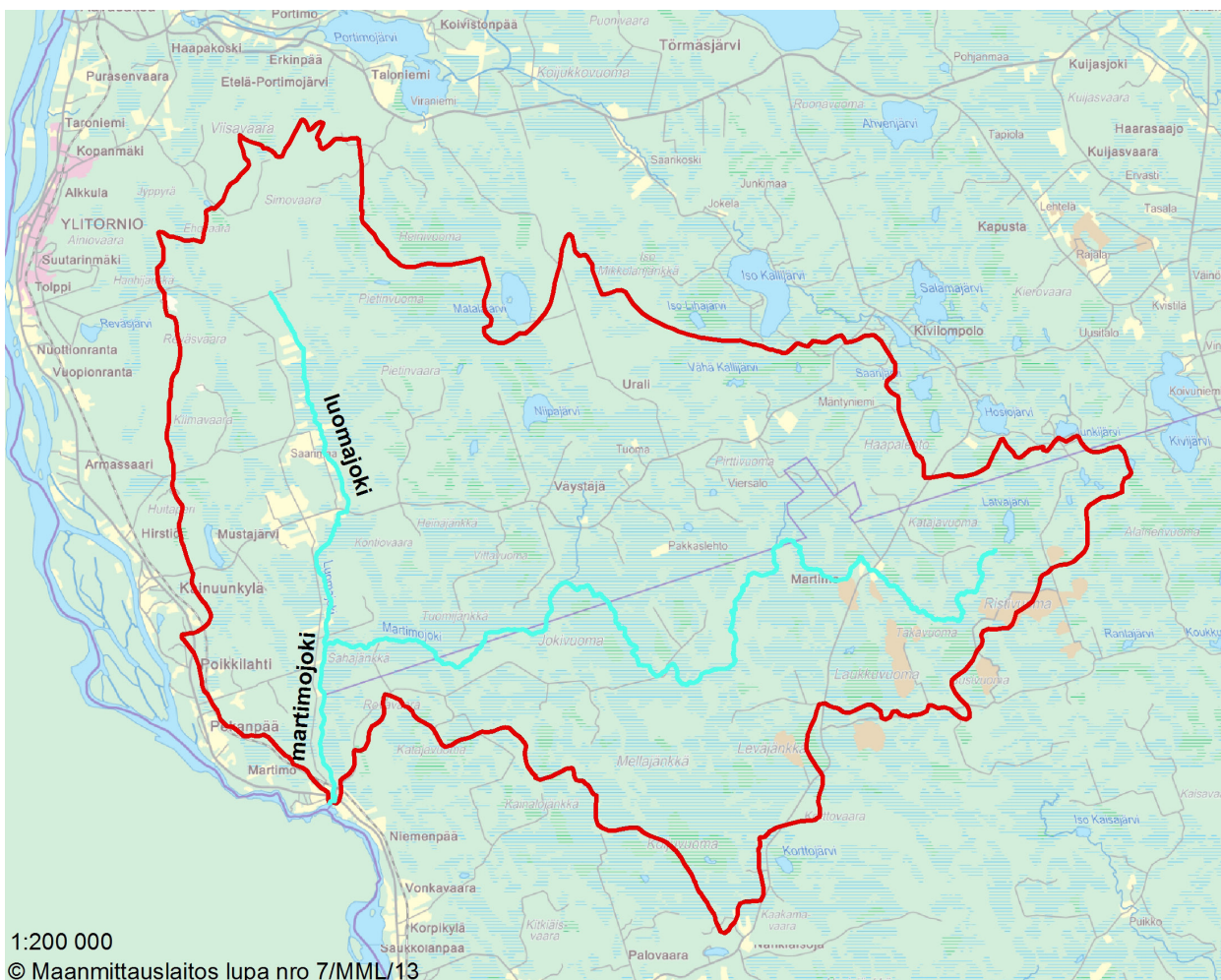
Martimojokisystemet

Martimojoki mynnar ut i Torneälven vid byn Martimo nära Torneå stads och Ylitornio kommuns gräns. Martimojoki är ca 40 km lång och har ett avrinningsområde med en areal på ca 365 km². Avrinningsområdet är mycket sjöfattigt (sjö ytan ca 0,54 procent). Martimojoki vattensystem har två sjöar. Martimojokis största biflöde Luomajoki har sitt utflöde från sjön Ehojärvi. Och huvudfåran Martimojoki har sitt utflöde från sjön Latvajärvi.

Biflödet Luomajoki rinner ut mot Martimojoki från norr och är ca 16 km lång. Luomajoki sammanflöder med Martimojoki ca 5 km uppströms från mynningen vid Torneälven. I Martimojoki vattensystem inventerades det älvfårar med en sammanlagd längd på ca 52 km.

Största delen av Martimojoki avrinningsområde består av skogsmark. Hela avrinningsområdet är kraftigt utdikad på grund av skogsbruk. Skogsbruksåtgärdena har haft en betydande påverkan på vattendraget och dess tillstånd. Det är framför allt sediment och suspenderande ämnen från skogsdikena som belastar vattendraget hårt. Förutom skogsdikena så belastar torvproduktionsområdena i Martimo, Laukkuvuoma och Leväjänkkä samt jordbruket i avrinningsystemet vattendraget.

Älvfårorna i de övre loppen av vattendraget är kraftigt igenslammade pga. utdikningar och markbredning. Utdikningen av ett avrinningsområde som huvudsakligen består av silt- och moränjord har förorsakat kraftig erosion i flera av huvuddikena.



Karta 15. Martimojokis avrinningsområdet.



Bild 77. Luomajoki.

Martimajoki avrinningsområde är sjöfattigt, vilket medför lätt till stora flödesvariationer. Även rensningar och dikningar som utförts, leder till att regnvattnet snabbt rinner ut i huvudfårorna och ökar flödesvariationerna i älvfåran. Detta har medfört att t.ex. älvfåran Luomajoki är idag kraftigt eroderad.

I Martimajoki har man inte flottat timmer och därför är de strömmande partierna och framförallt forsarna i den nedre delen av vattendraget fortfarande i sitt naturliga tillstånd.

Åarna Martimo- och Luomajoki är huvudsakligen långsamt flytande med långa sel. Det dominerande bottenmaterialet är sten, sand och annat finkornigt

material som sköljts från avrinningsområdet. Det finns gott om vattenväxter i Martimajoki, medan Luomajoki saknar nästan helt och hållet all vattenvegetation. Öringsbiotoperna i vattendraget är knappa och i nedre delen av Luomajoki påträffas en aktiv bäverkoloni.

Vattnet i Martimajoki vattendrag är mycket järnhaltigt. De höga halterna av järn och ammoniumkväve är en indikation på att utdikningen och markbredningen i avrinningsområdet fortfarande påverkar vattenkvaliteten. Vattenkvaliteten i Martimajoki är klassificerad som tillfredsställande.



Bild 78. Från bron.



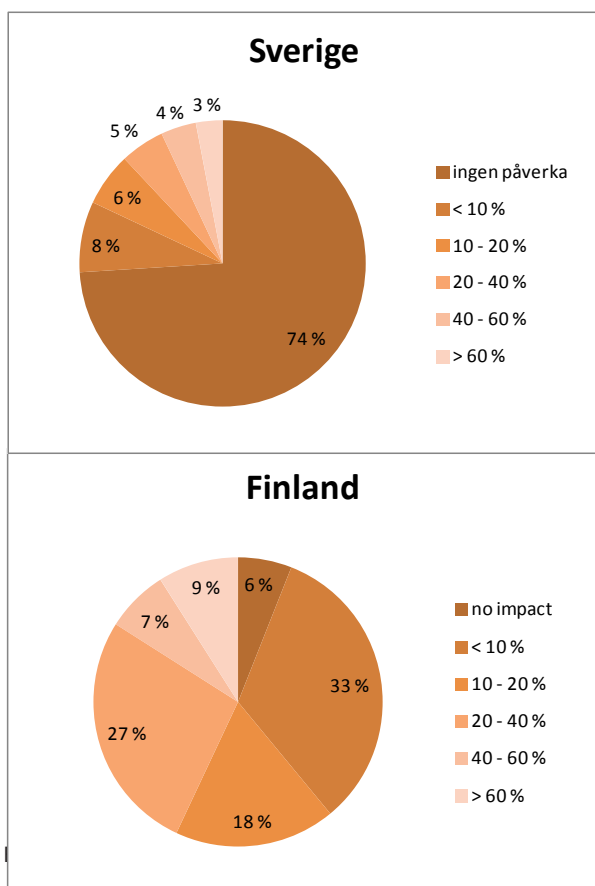
Bild 79. Järnhaltigt vatten.

Sammanfattning och diskussion

Inventeringarna utfördes 2011–2013. Inventeringarna omfattade totalt 148 vattendrag (125 i Sverige och 23 i Finland). Den totala längden av de inventerade älvarna var 1445 km (1 079 km i Sverige och 366 km i Finland).

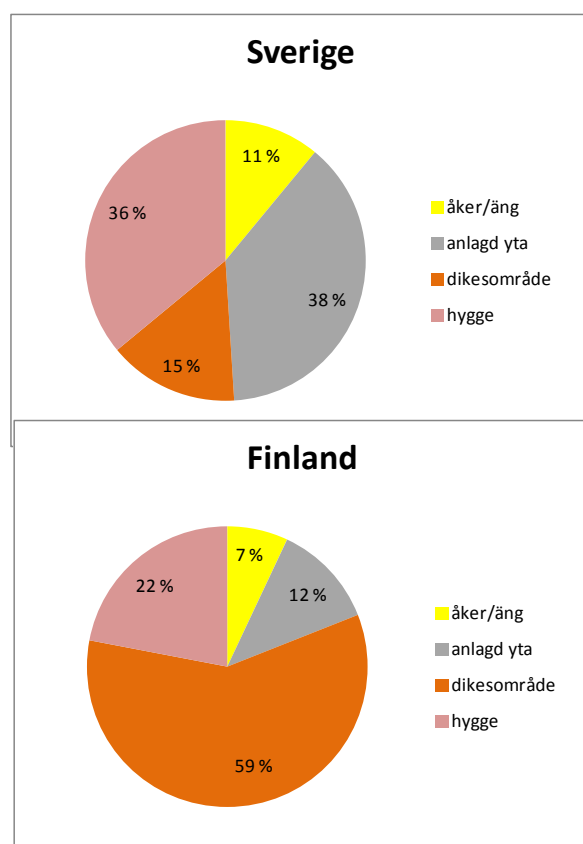
Avrinningsområdets påverkan

En stor del av de svenska inventeringarna visar ingen påverkan från avrinningsområdet. Det här kan bero på att man i Sverige har inventerat mera orörda vatten medan de flesta inventerade vattnen i Finland var påverkade av mänsklig aktivitet (skogs- och jordbruk, torvtäkt eller rekreation). Det förekommer eventuellt subjektiva skillnader i bedömningen av den mänskliga påverkan, eftersom över hälften av den observerade påverkan faller inom kategorin ”mindre än 20 %”.



Typ av påverkan från avrinningsområdet

Avrinningsområdets påverkan varierar kraftigt mellan länderna. I Finland dominerar påverkan från skogsdikning och påverkan från avverkningsområden är förvånansvärt låg. I Sverige fördelar sig den kraftigaste påverkan klart mellan artificiell markanvändning och avverkningsområden.



Bilder 81. Typ av påverkan från avrinningsområdet Sverige/Finland.

Dikning

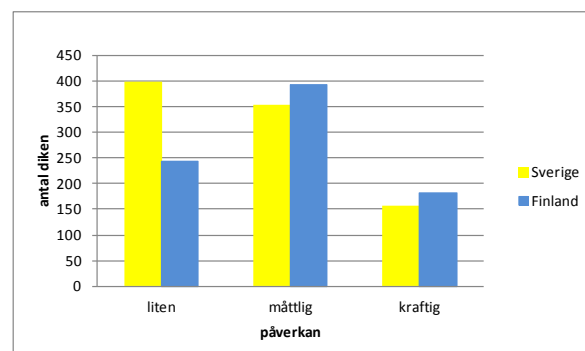


Bild 82. Antal diken per land.

Antagandet var att dikning är ett problem endast i Finland. Resultatet av inventeringarna visar att dikningen orsakar problem också i Sverige. Graden av påverkan är något kraftigare i Finland men antalet inventerade diken är ungefär detsamma. De flesta av de inventerade diken faller inom klassen "måttlig påverkan". Påverkan från hela dikningsområdet kan vara underskattad eftersom fokus låg på diken som leder direkt till ett vattendrag. I de noggrannare inventeringarna i pilotområdet gjordes en uppskattning av hela dikningsområdet och dikenas inverkan omprövades. I de flesta fallen visade huvuddiket som ledde till en vattendrag tydligt en påverkan från hela dikningsområdet.

Uppskattning av det skydd strandområdet ger

Skyddet från strandområdet uppskattades med en grov klassificering. I Sverige är vattendragen i mera ursprungligt skick och strandområdena lider mindre av skogsbruksåtgärder. I Finland har strandområdena i många fall brukats för skogs- och jordbruk eller för rekreation, vilket kan resultera i det otillräckliga skydd som de ger.

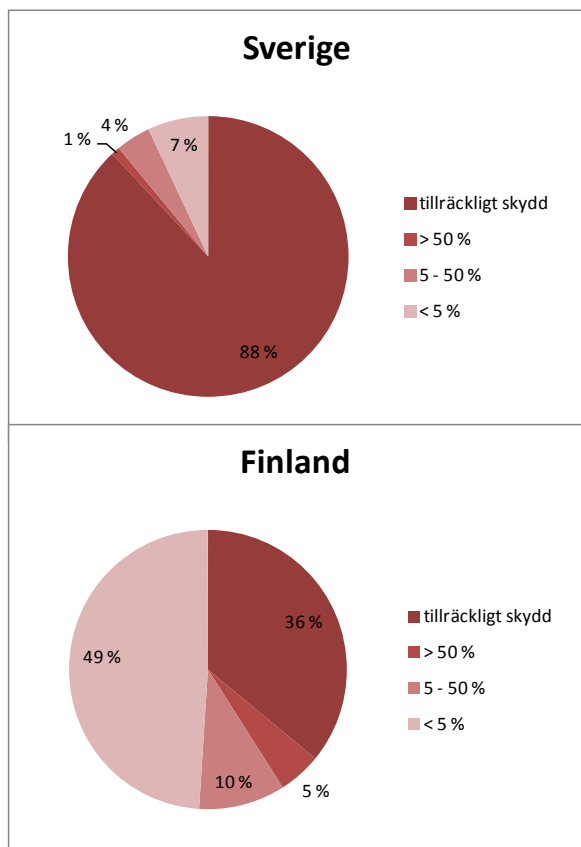


Bild 83. Skydd från strandområdet Sverige/Finland.

Graden av rensning av vattendraget

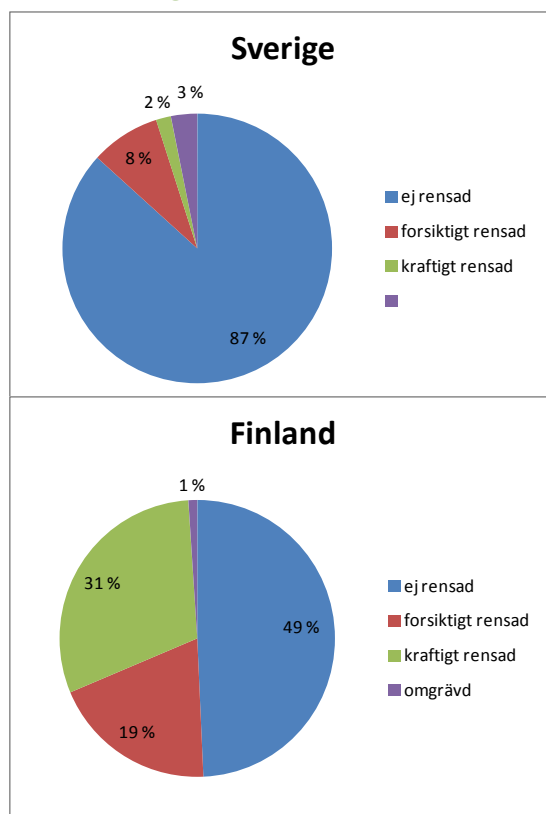


Bild 84. Graden av rensning av vattendrag Sverige/Finland.

En stor skillnad i graden av rensning av vattendragen observerades. I Sverige var största delen av vattendragen inte rensade medan hälften av de finländska vattendragen hade rensats i någon utsträckning. Andelen kraftigt rensade älvsträckor var omkring tio gånger större i Finland, medan andelen helt utträtade vattendragssträckor var högre i Sverige.

Föreslagna restaureringsmetoder

Skillnaderna i restaureringsmetodernas omfattning kommer sig av att behovet av restaurering av vattendragen på basis av inventeringarna verkar vara två gånger högre i Finland än i Sverige. Mer lekplatser, utplacerade stenar och dikesstopp behövs i Finland. Behovet av att avlägsna gamla stenkonstruktioner uppträder bara i Sverige och behovet av muddring i Finland. Vandringshinder ska avlägsnas bara i Sverige, emedan de enda vandringshinder som hittades vid inventeringarna i Finland var naturliga.

De proportionella skillnaderna i de föreslagna restaureringsmetoderna är inte signifikanta. De vanligaste förslagen gällde dikesstopp, utplacering av stenar och byggande av lekplatser.

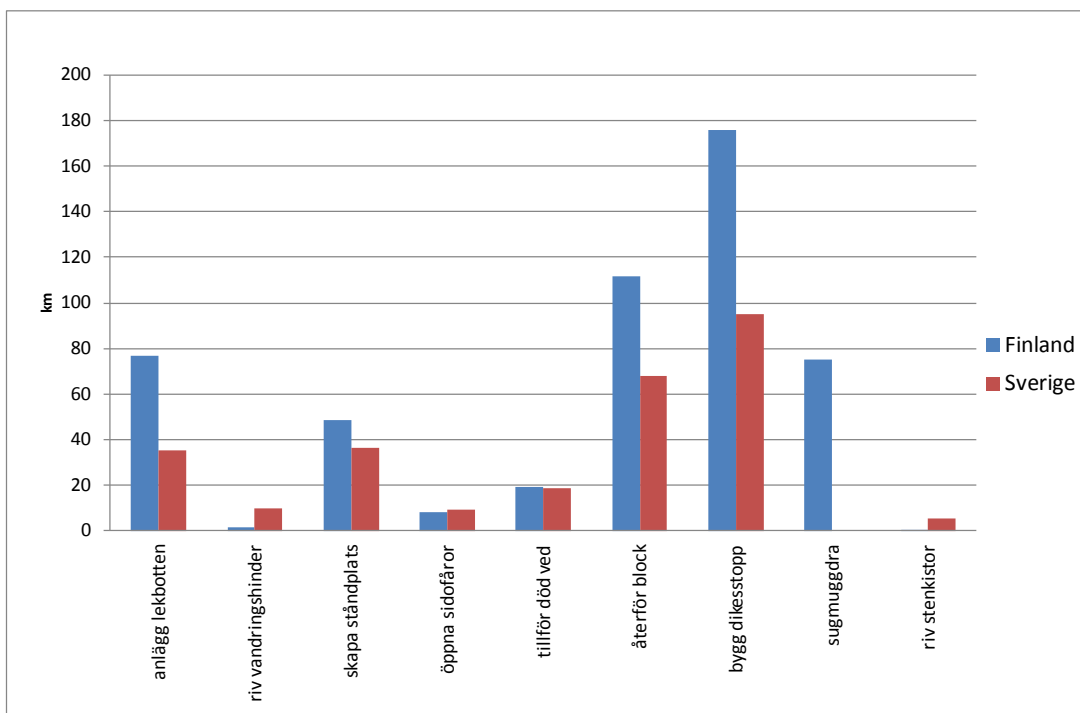


Bild 85. Föreslagna restaureringsmetoder.

Fördelning av restaureringskostnader

Den största kostnadsandelen kommer från vattenskyddsåtgärder för skogsdiken. Muddring är den näst dyraste metoden som ska tillämpas i Finland och avlägsnande av vandringshinder i Sverige. Dessa två utgör den största skillnaden mellan länderna eftersom vardera metoden ska tillämpas enbart i det ena landet.

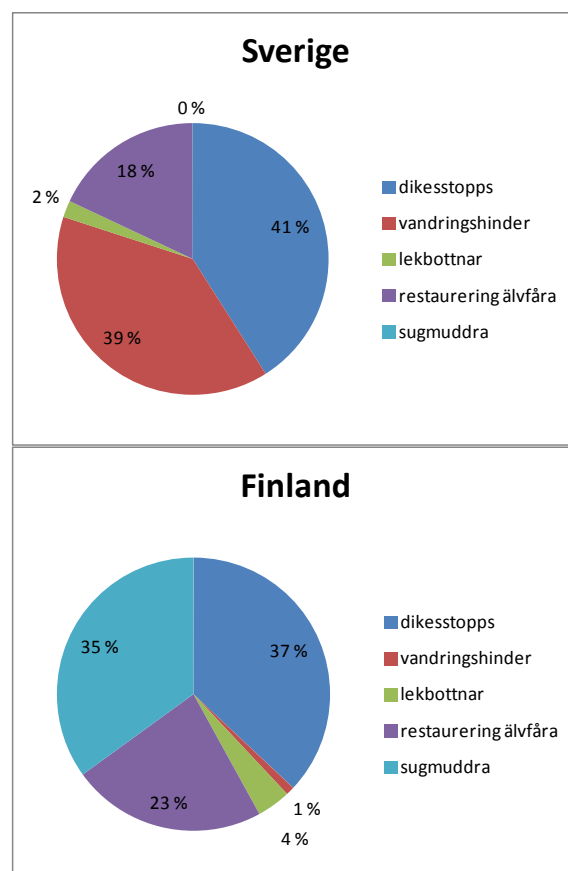


Bild 86. Fördelning av restaureringskostnader Sverige/Finland.

Diskussion

De inventerade vattendragen i Finland är på det hela taget mer utsatta för påverkan än de svenska när man ser på kostnadsberäkningarna och påverkan från markanvändning. Dessutom inventerades mycket mer i stort sett opåverkade system i Sverige, vilket drar ned på de genomsnittliga kostnaderna för restaurering. Nästan alla biflöden i Torne och Muonio älvsystem verkar vara under stark mänsklig påverkan på finska sidan. Inga ursprungliga vattendrag hittades vid inventeringarna i Finland. För några av älvarna på svenska sidan finns det inga restaureringsförslag och de kan anses vara nästan orörda. Det här beror huvudsakligen på tidigare timmerflottning och nuvarande markanvändning i avrinningsområdena.

Biotopernas medellängd var 1,5 km enligt uppgifterna från Finland och 0,45 km enligt dem från Sverige. Skillnaden kan bero på skillnader i landskapet, eftersom vattendragen avviker ganska lite från varandra i de båda länderna. En annan orsak kan man finna i det faktum att timmerflottningsanläggningarna i Finland redan har rivits, vilket har lämnat vattendragen i ett mer monotont tillstånd. En annan orsak kan ligga i skillnader i inventeringarna. Metoden harmoniserades med en allmän fältexkursion, men variationen mellan olika inventerare kvarstår eftersom inventeringarna var helt subjektiva. En annan sak är att en stor del av inventeringarna gjordes under mycket hög vattenföring, och därför var många av uppgifterna inte så detaljerade. De flesta vattendragen hade högvattenstånd hela sommaren särskilt 2011 och 2012.

Kostnaden per meter vattendrag är mer än dubbelt högre i Finland än i Sverige. Naamijoki älv är det mest påverkade vattendraget i inventeringarna. Den står för omkring 30 procent av de totala restaureringskostnaderna.

Påverkan från avrinningsområdet varierar geografiskt. Älvarna i område 1 är klart mindre påverkade än de i område 2 och 3. Det här beror på att skogsbruket inte har så stor roll längre norrut. Dessutom påverkar jordbruk och torvtäkt i område 3 ytvattnen mer i de södra delarna av Torne älvs internationella vattendistrikt.

Referenser

- Fiskmiljö i Nilivaara. (2014). Inventering och restaurering av Pentäsjoki med biflöden inom Torneälvens vattensystem. Fiskmiljö i Nilivaara.
- Halldén, A., Liliégren, Y., & Lagerkvist, G. (2002). Biotopkartering - vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Länsstyrelsen i Jönköpings Län.
- Lindström-Jönsson, E. (2013). Miljöanpassade vattenpassagar på skogsbilvägar - en handledning (för projektering och byggnation). Skogsstyrelsen.

Tack

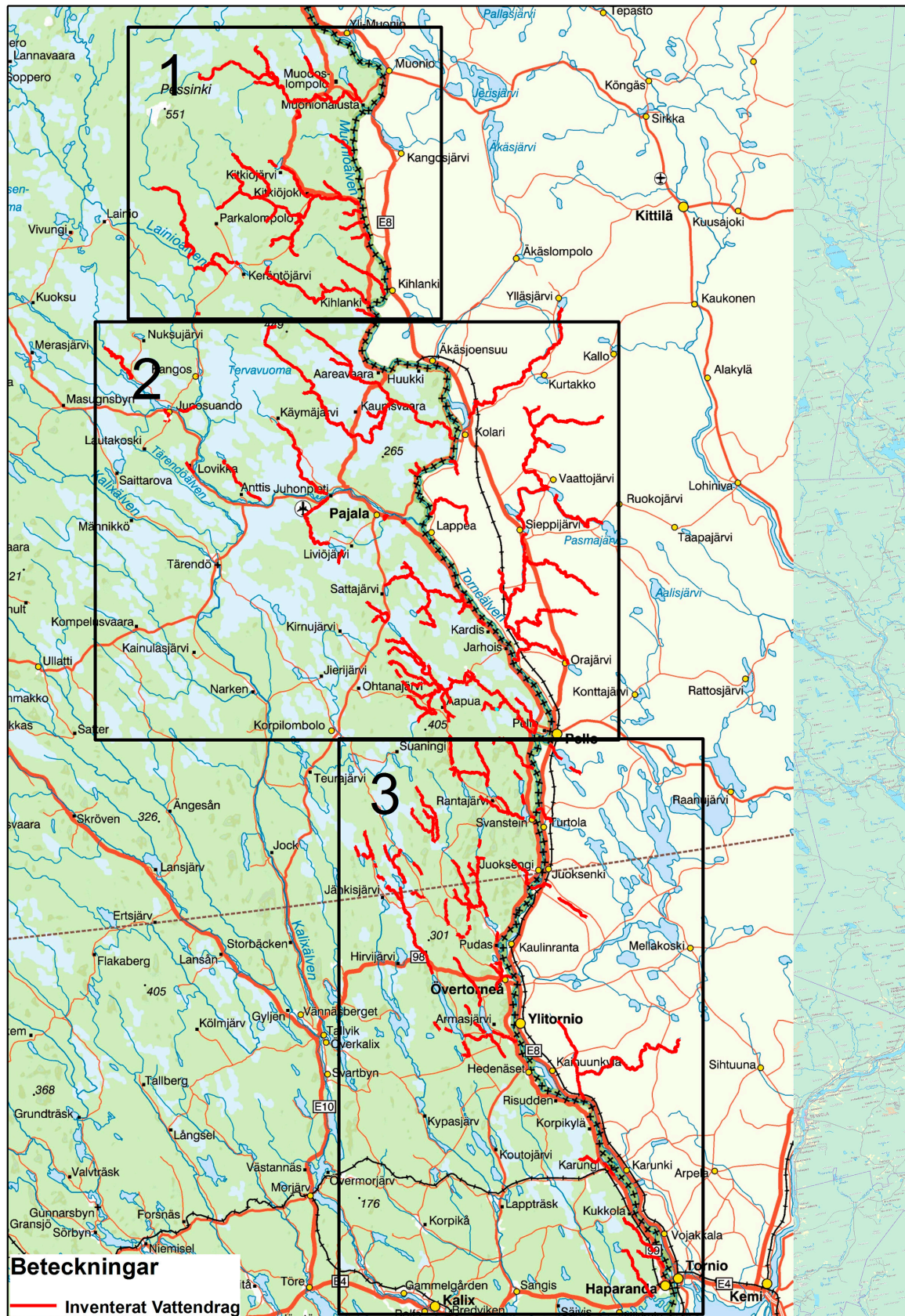
Rolf Lahti på Tornedalens Folkhögskola för hjälp med inventering Mikael Nilsson på Fiskmiljö i Nilivaara för bilder och texter om dikesåtgärder samt övriga uppgifter om åtgärdsarbeten.

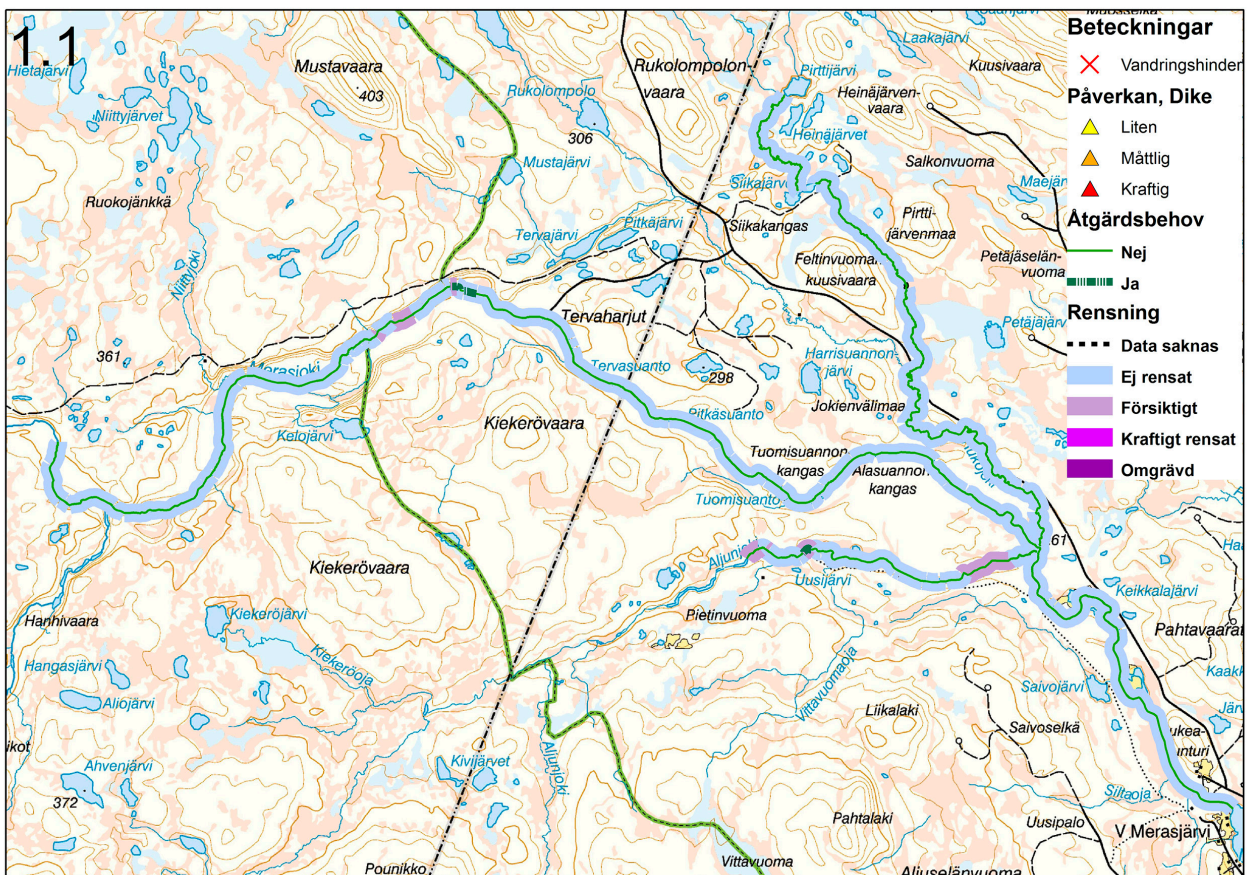
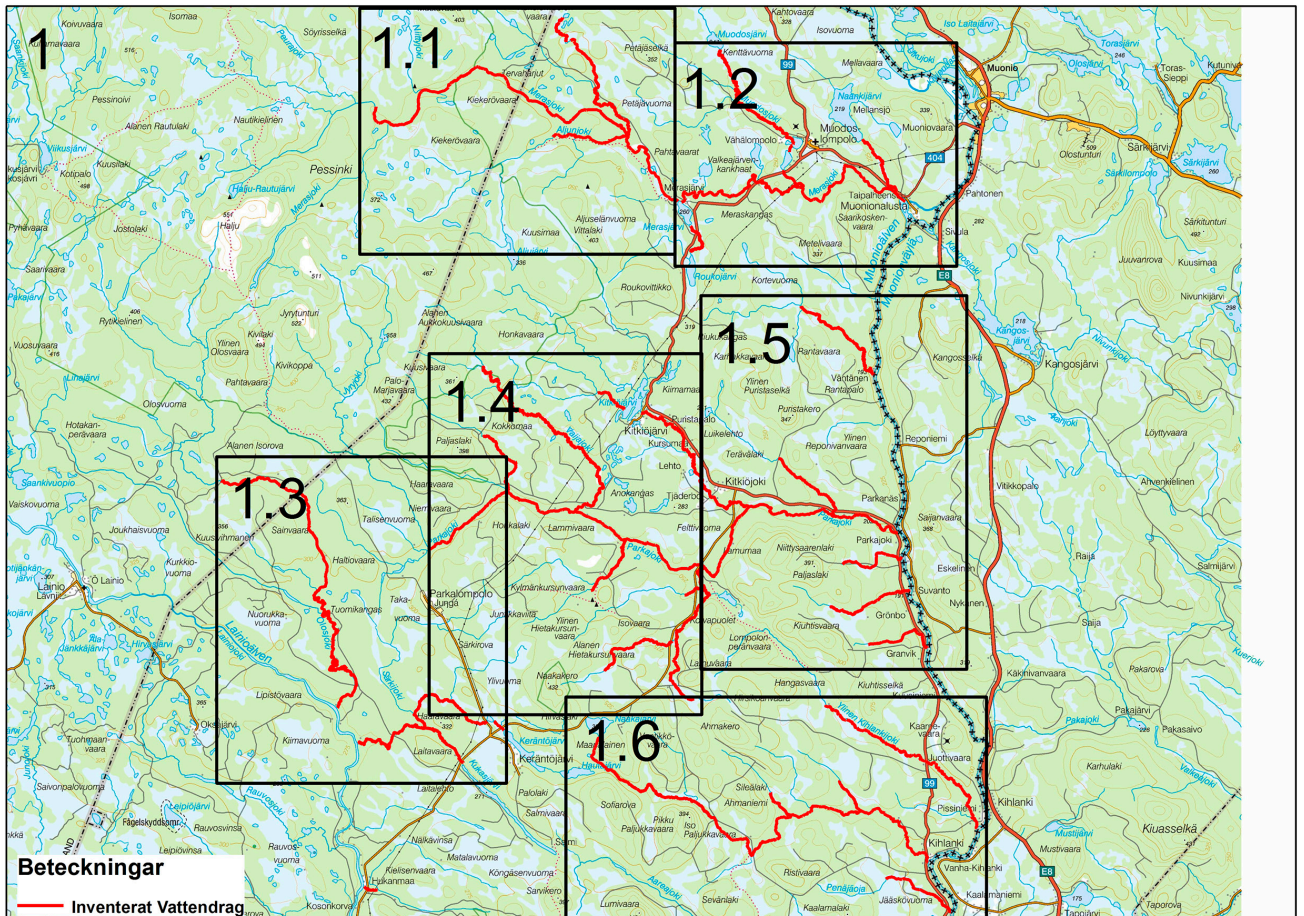
I Lapplands ELY-central har Ritva-Liisa Hakala ansvarat för layouten och Hannu Lehtomaa för bildbehandlingen i publikationen.

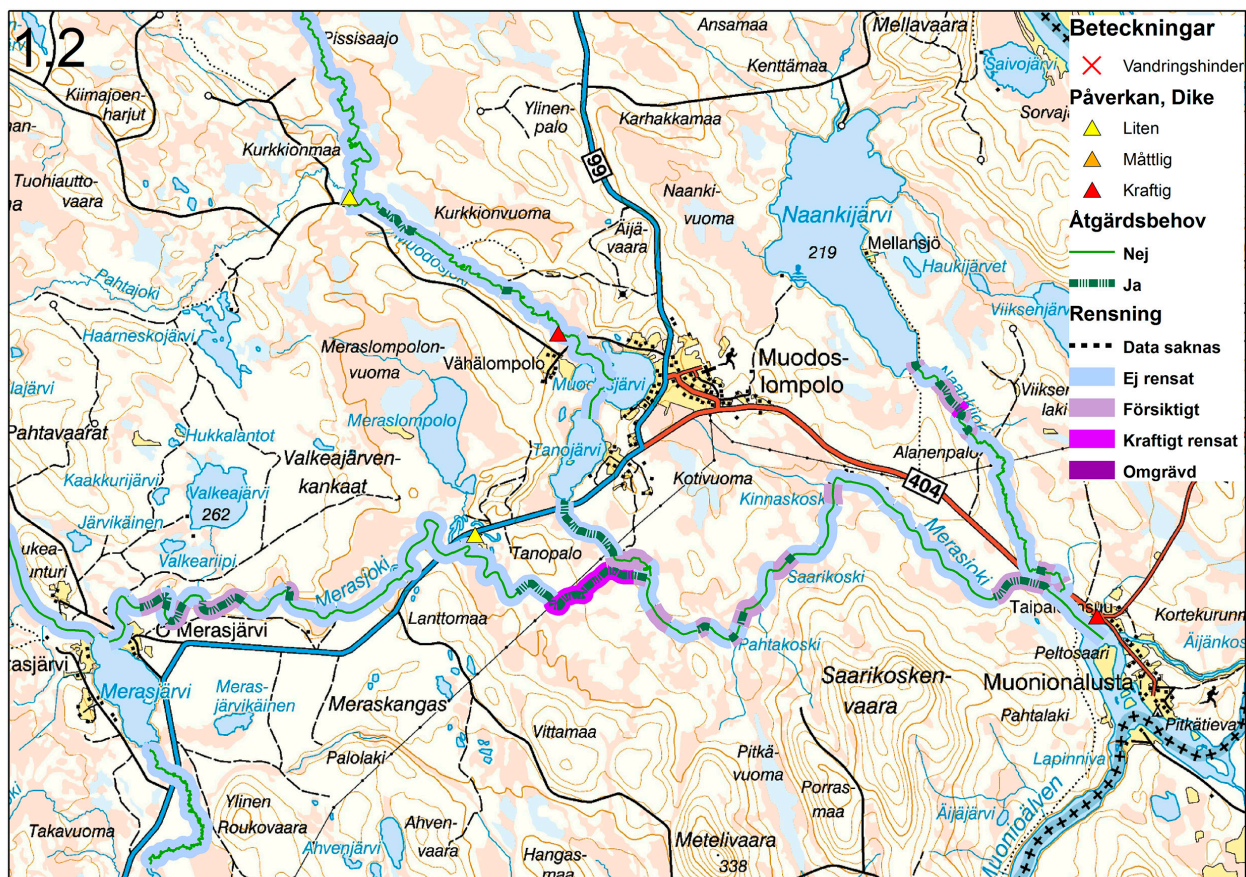
Vi vill tacka dem för deras kompetens. Vi vill även tacka alla andra som har varit med och hjälpt oss med att genomföra detta intressanta projekt.

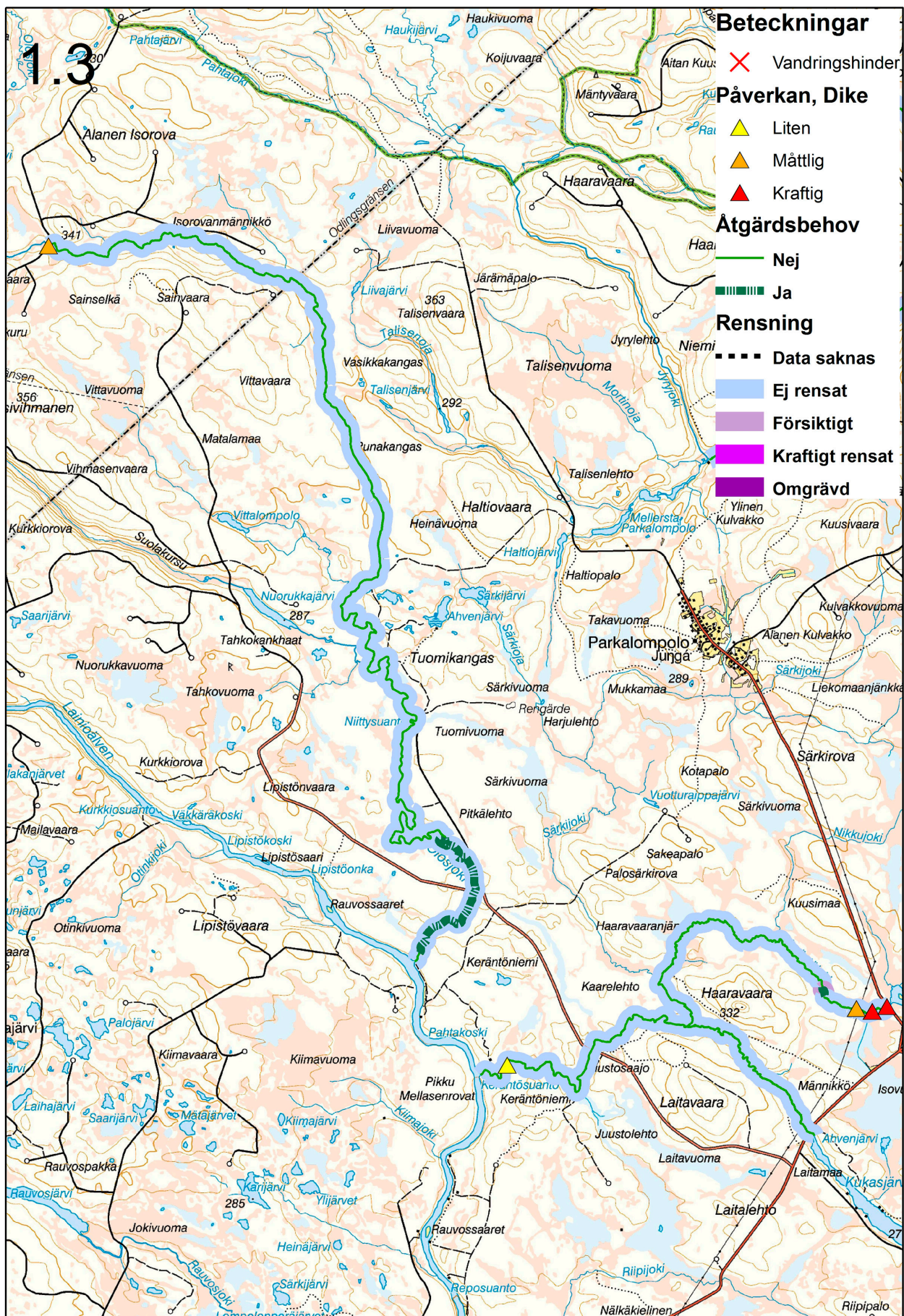
Bilagor

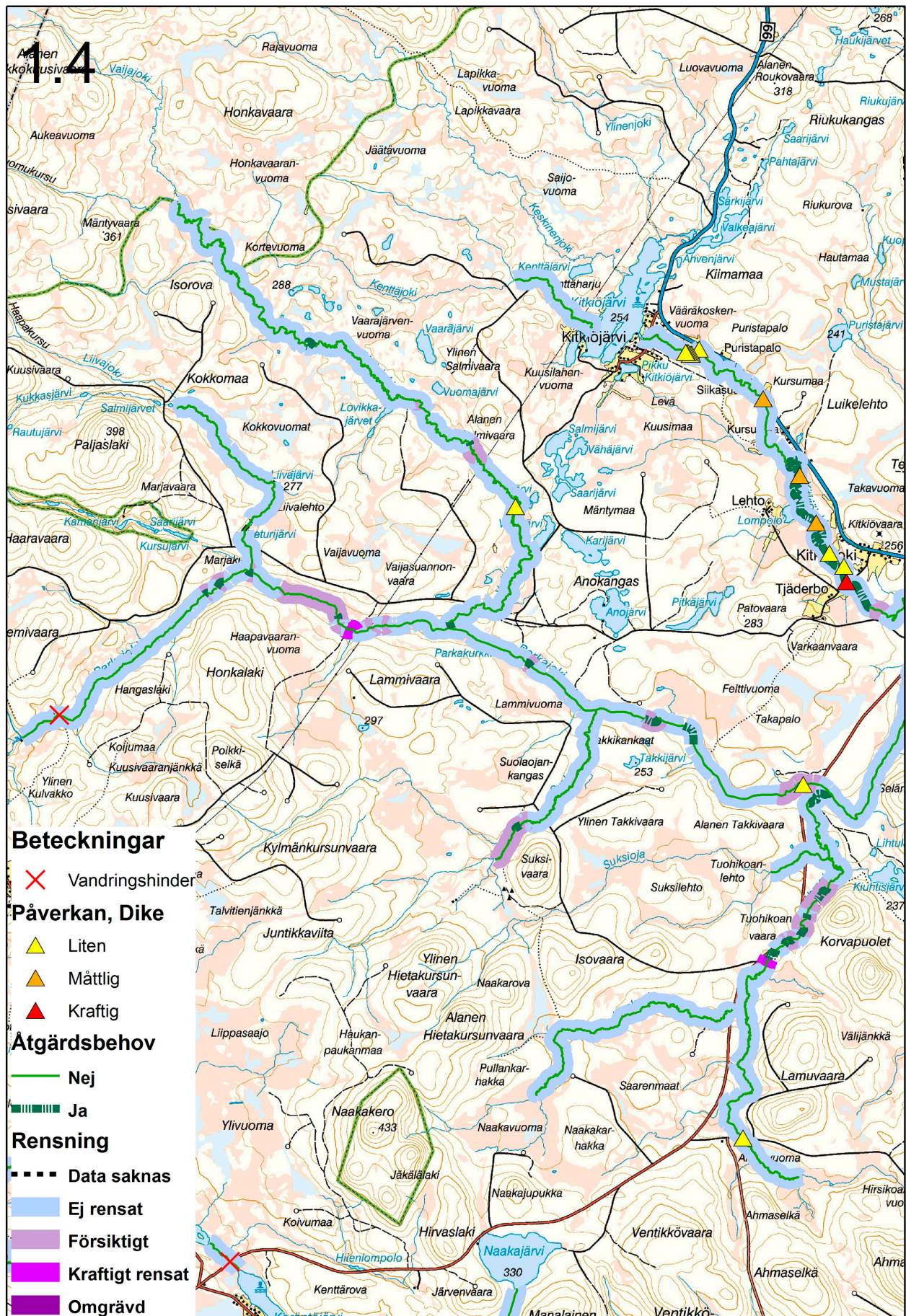
Kartor

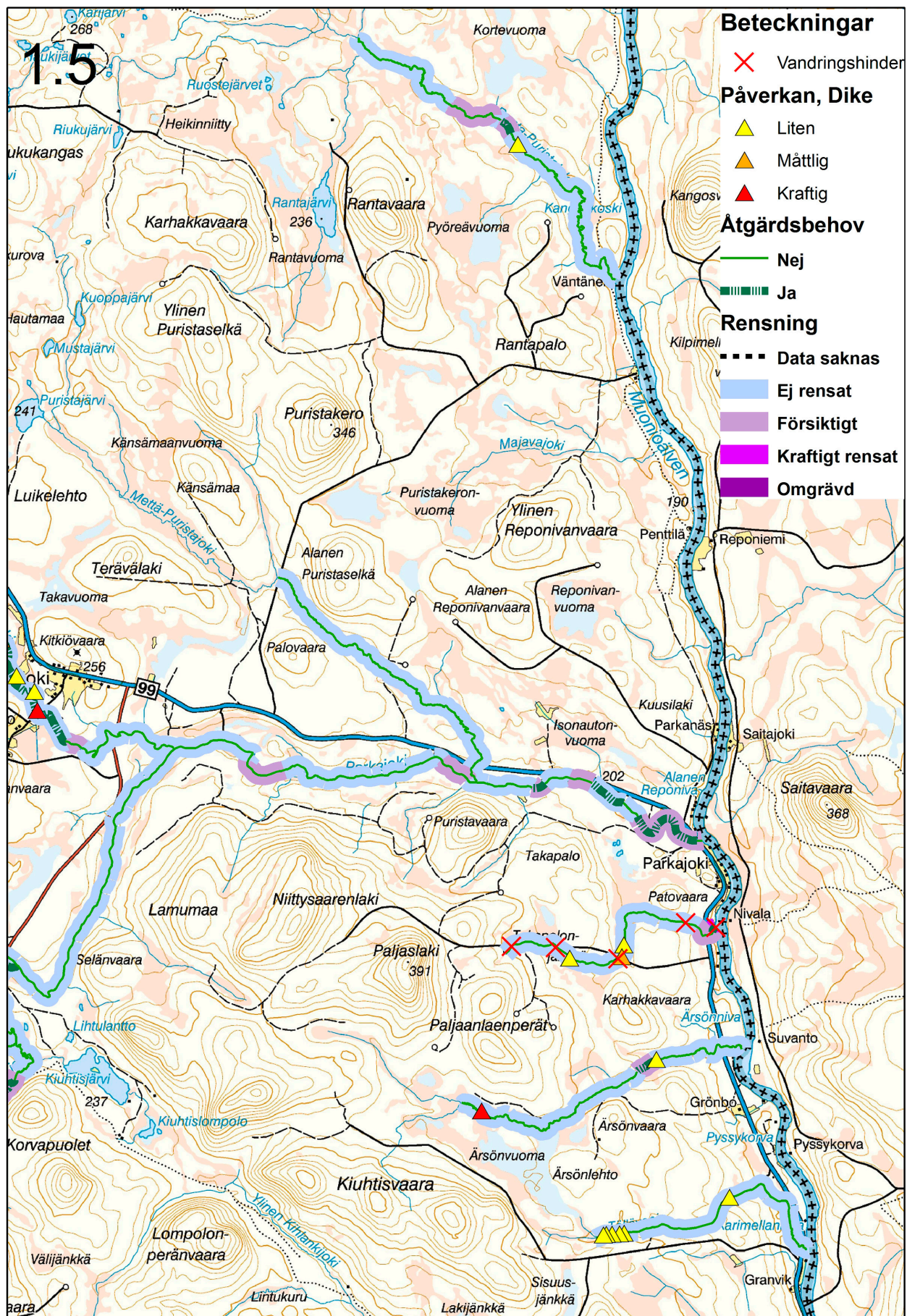


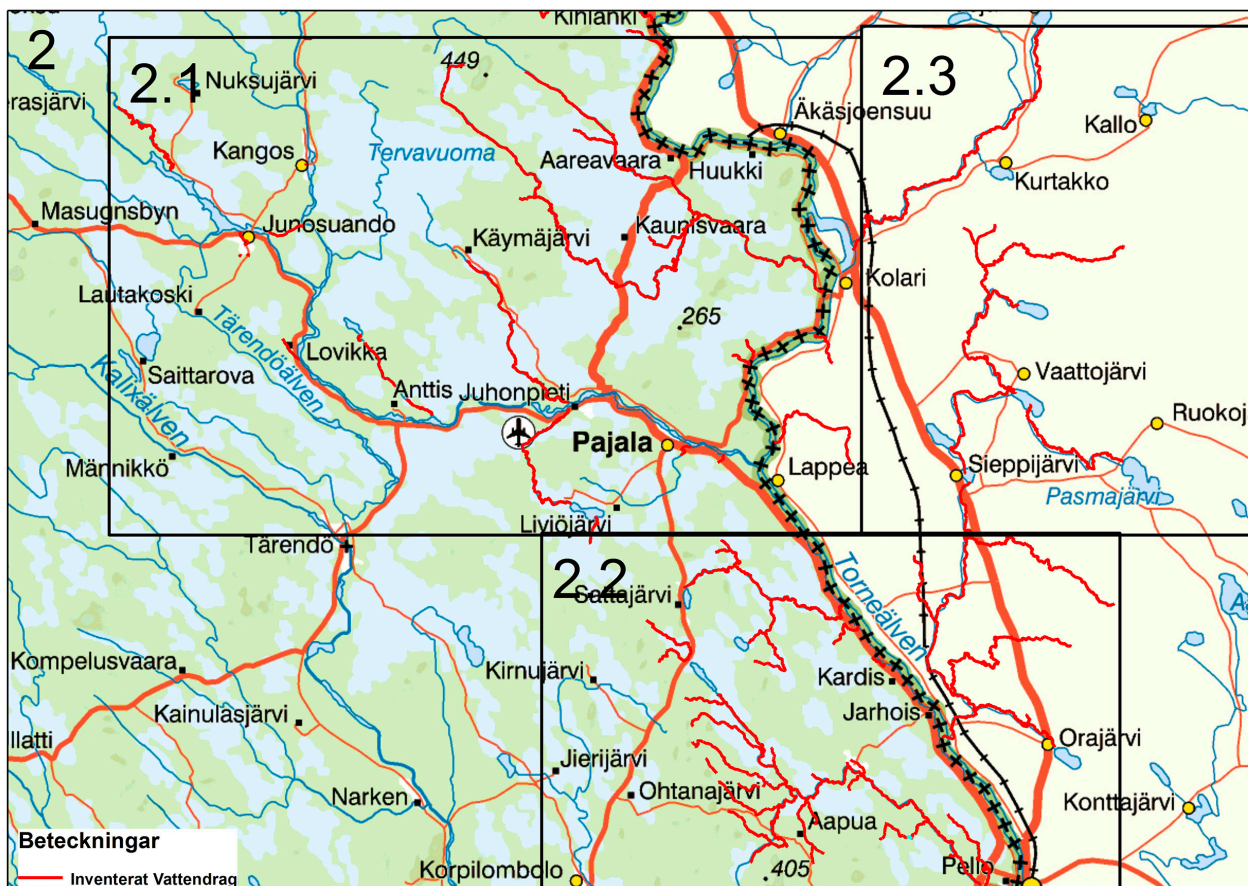
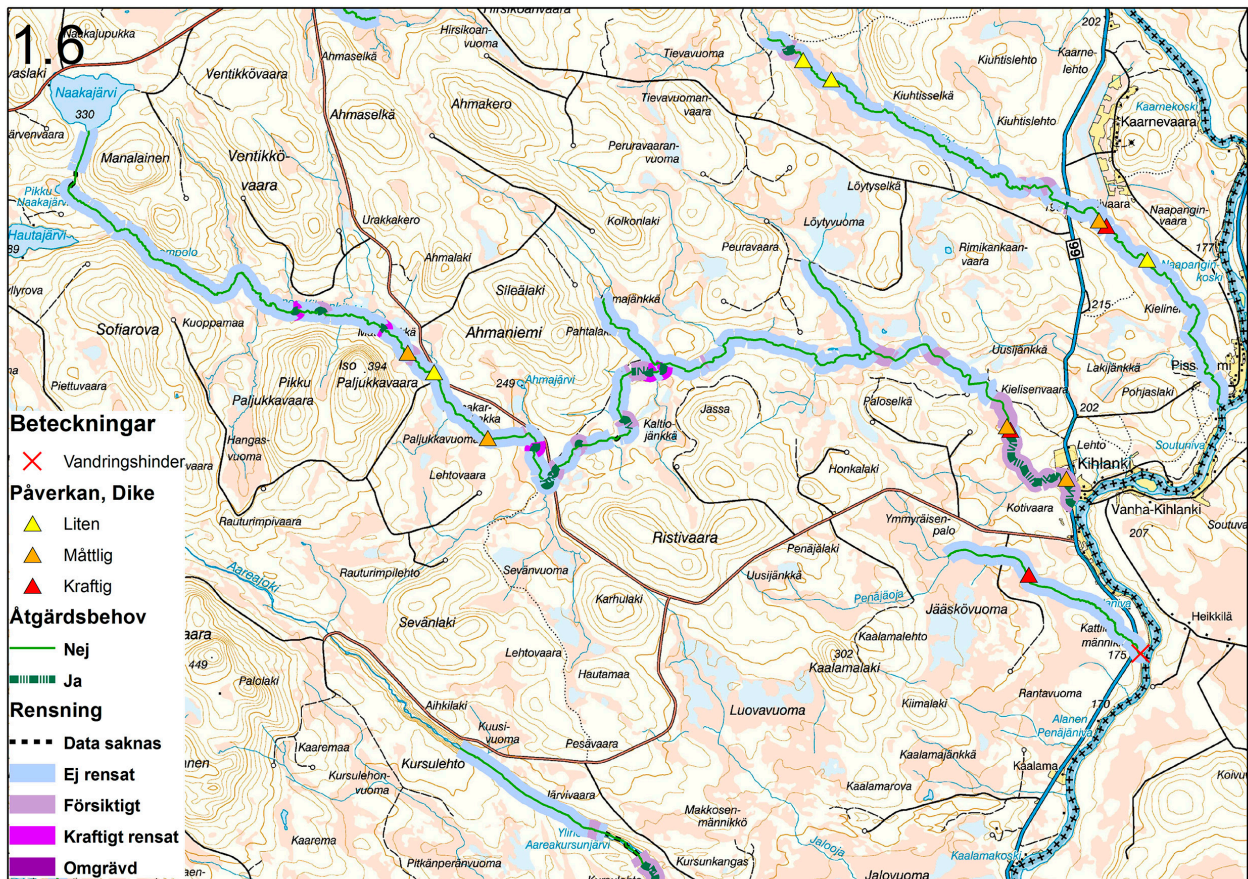


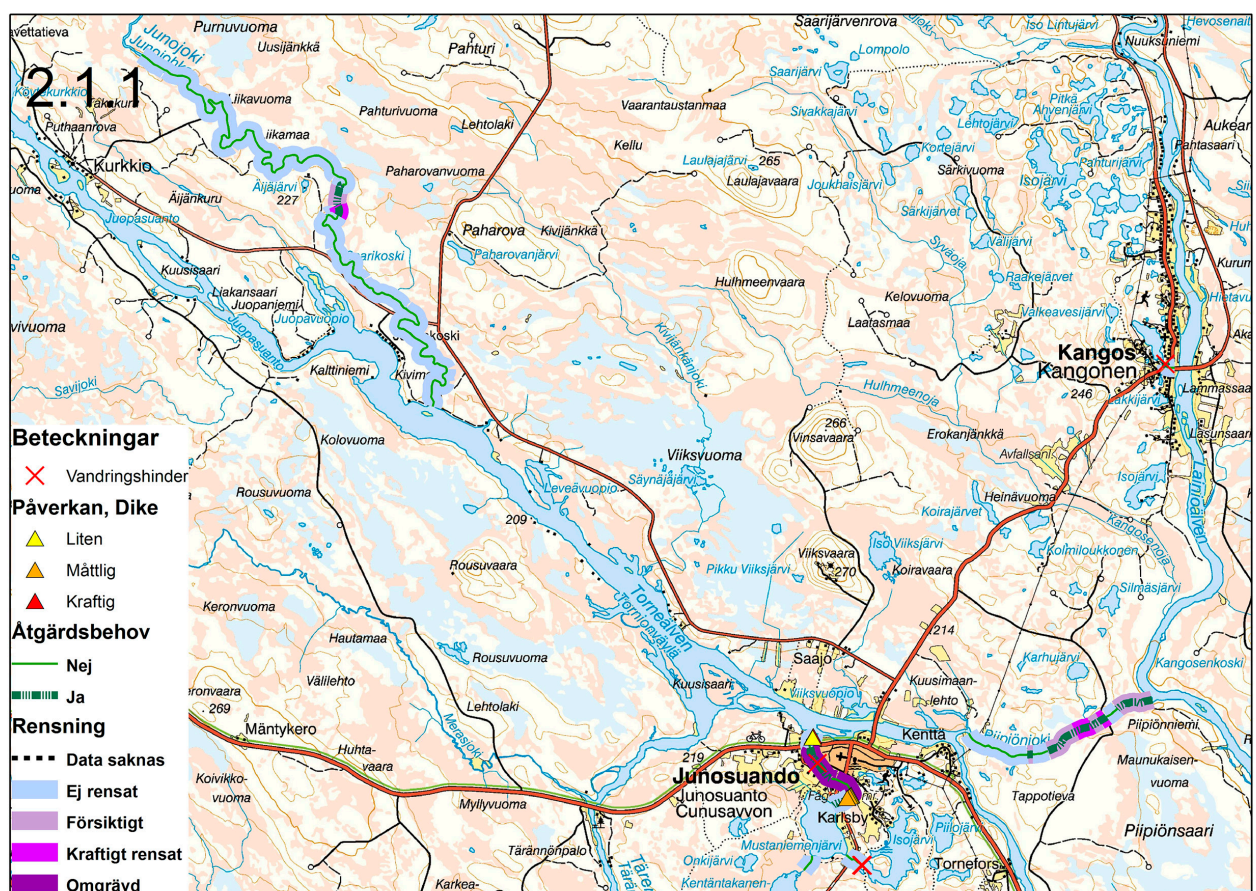
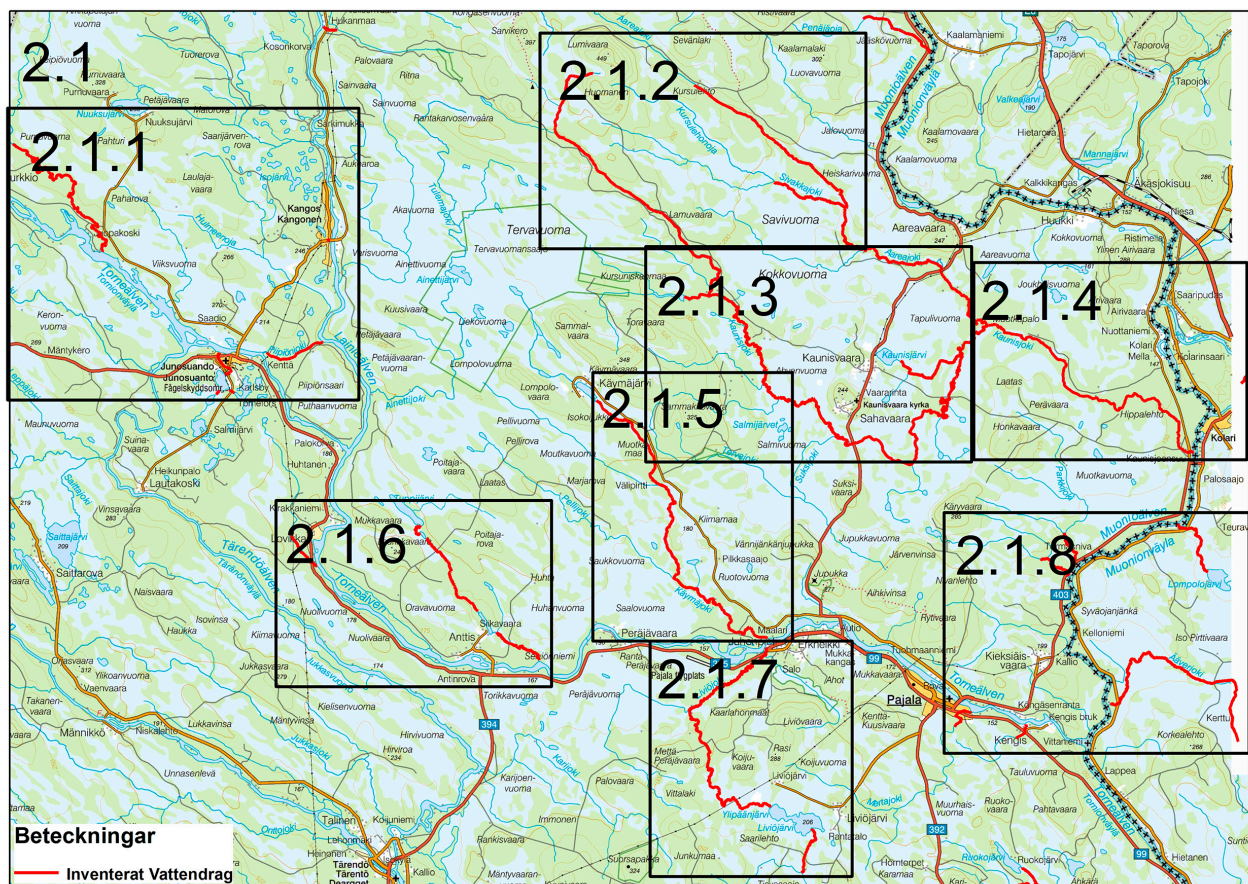


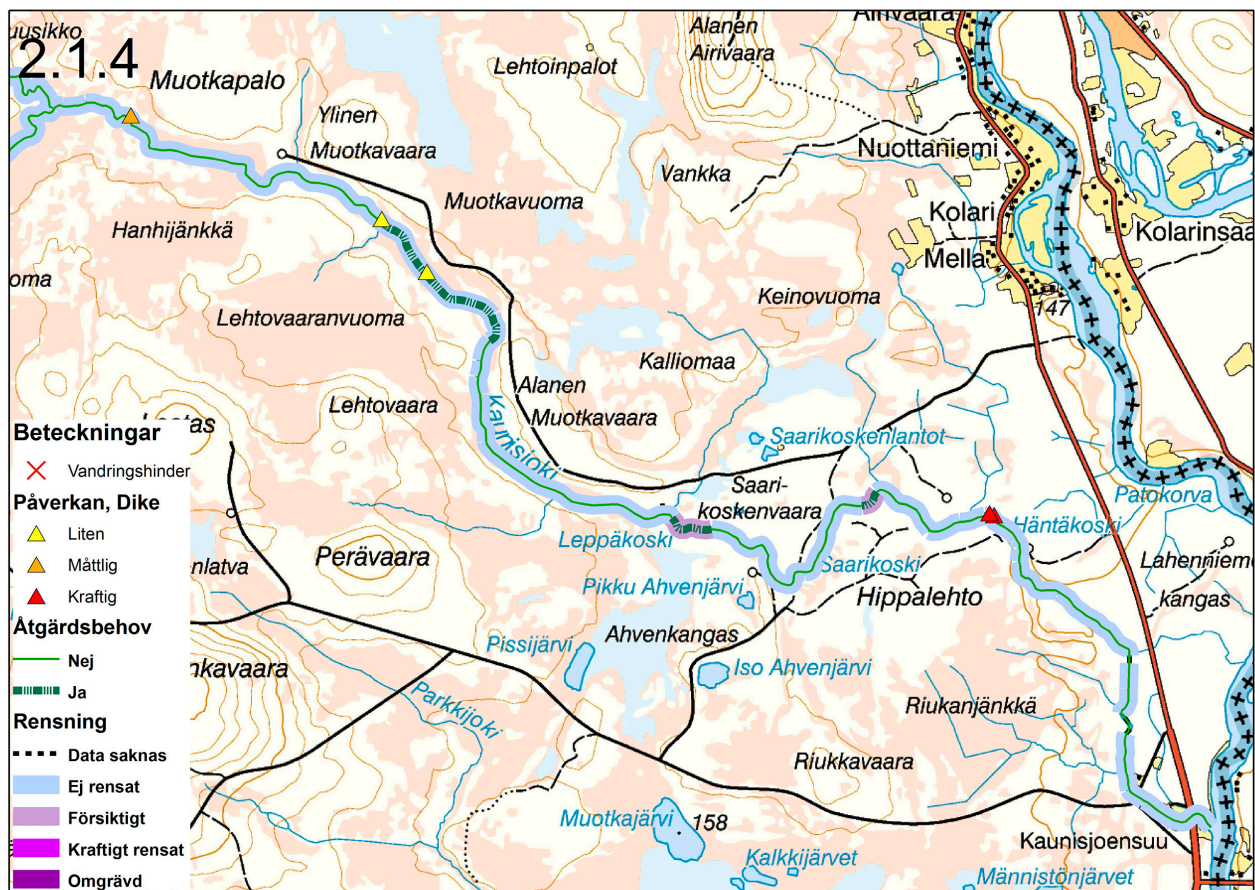


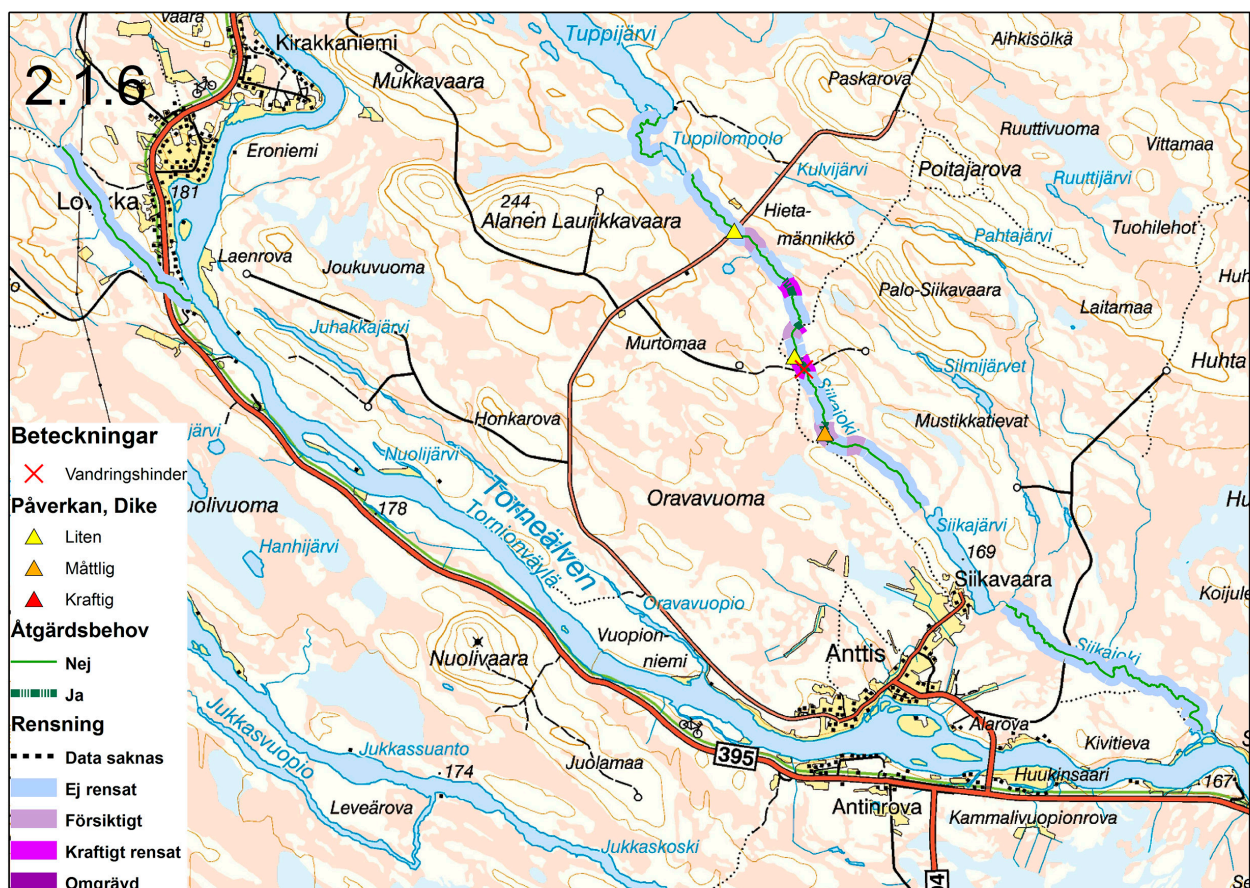


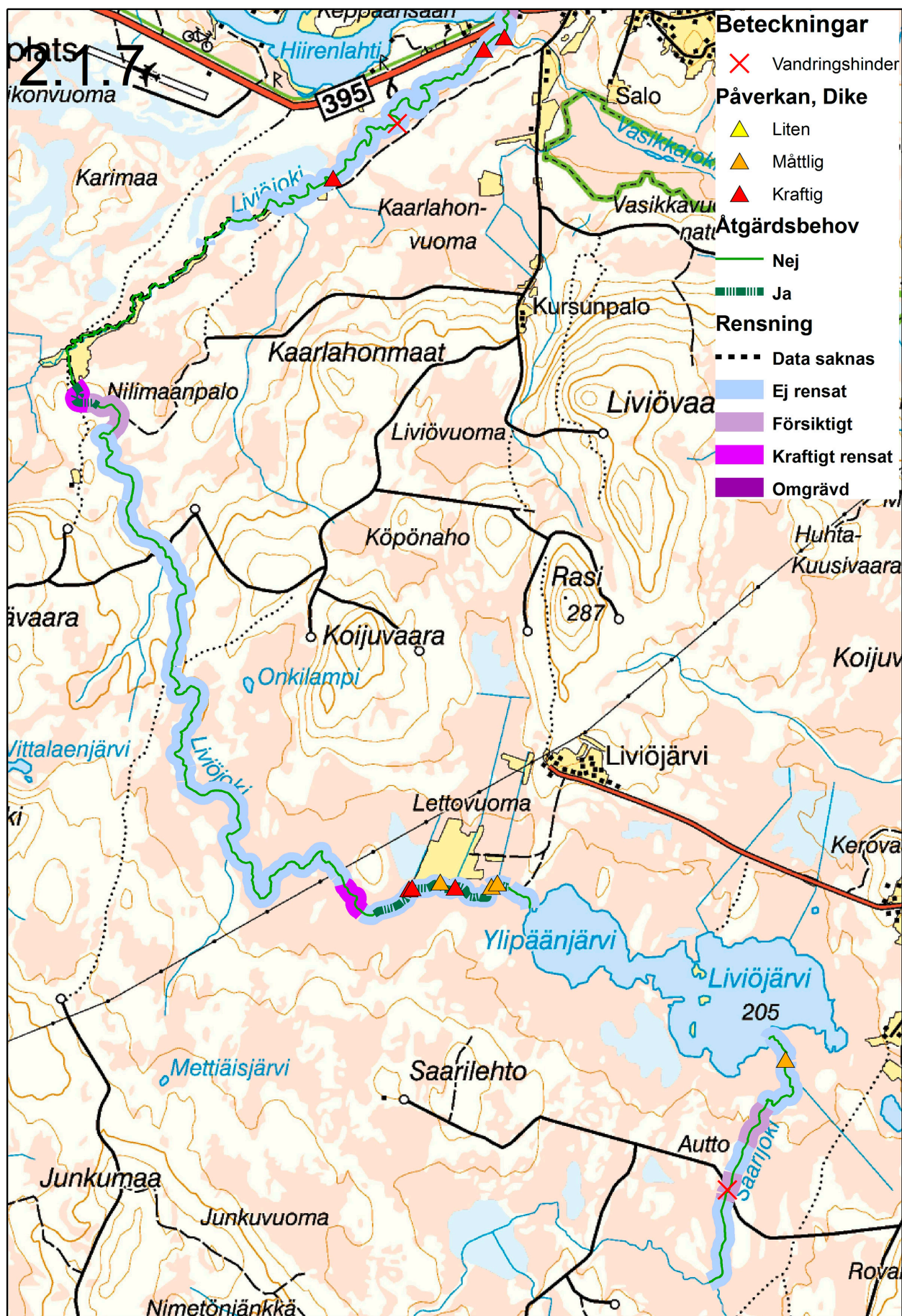


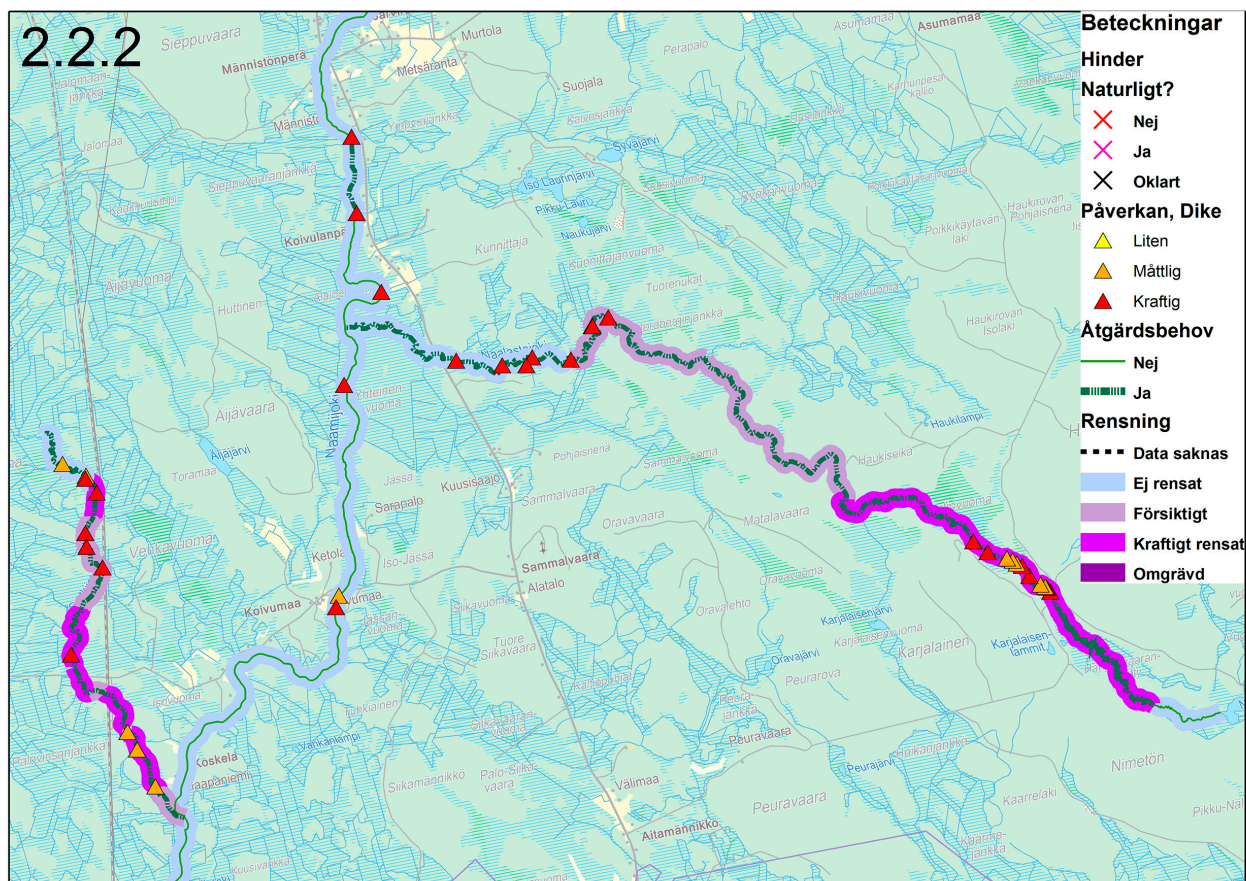
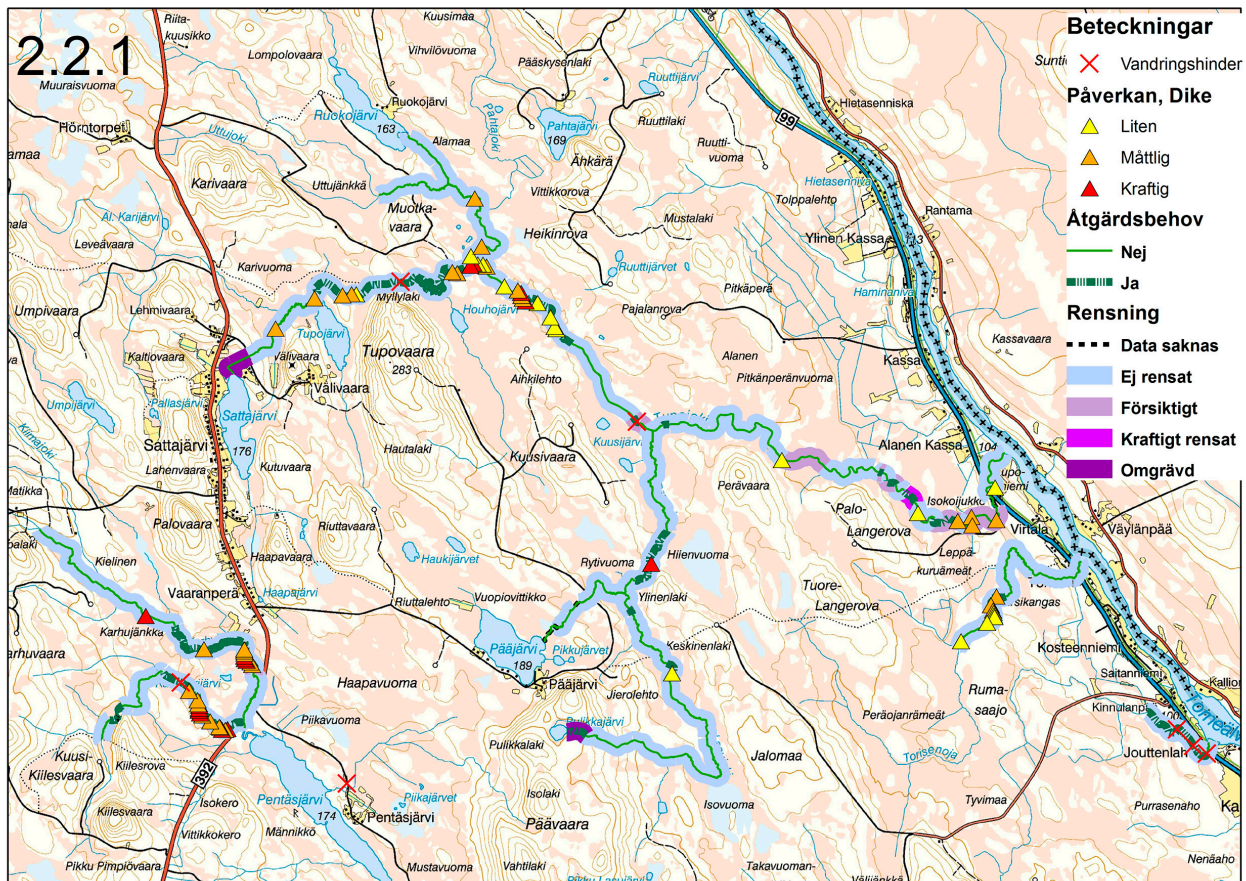


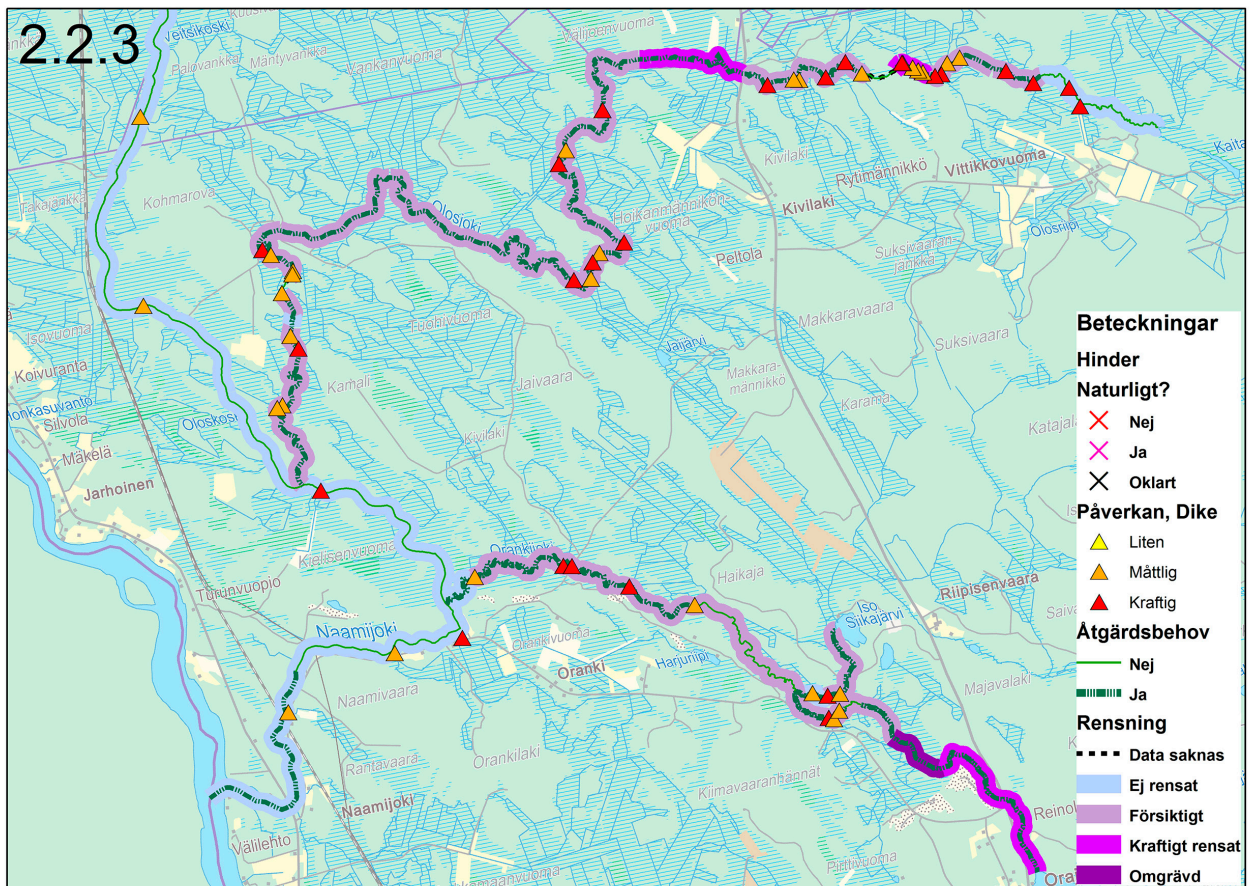




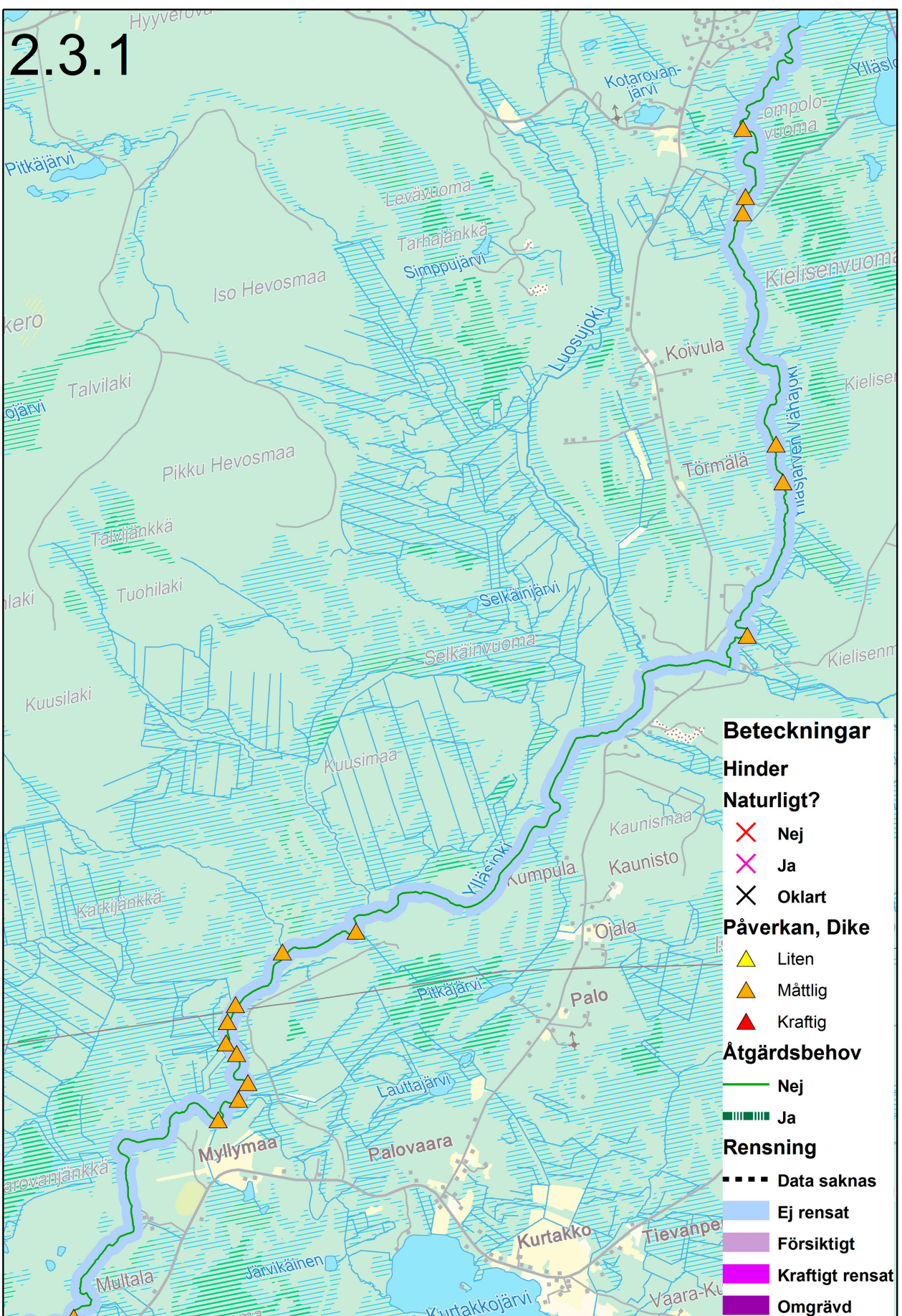


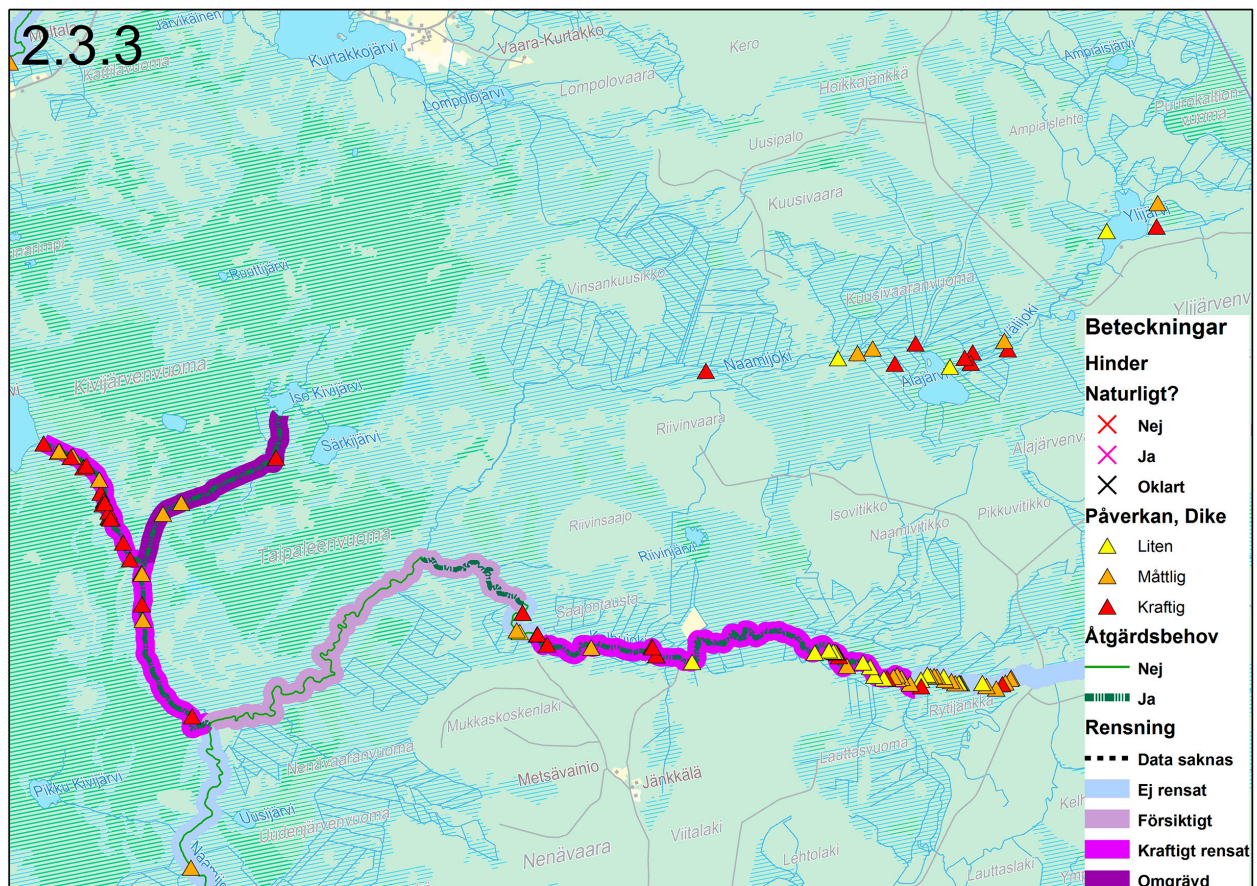
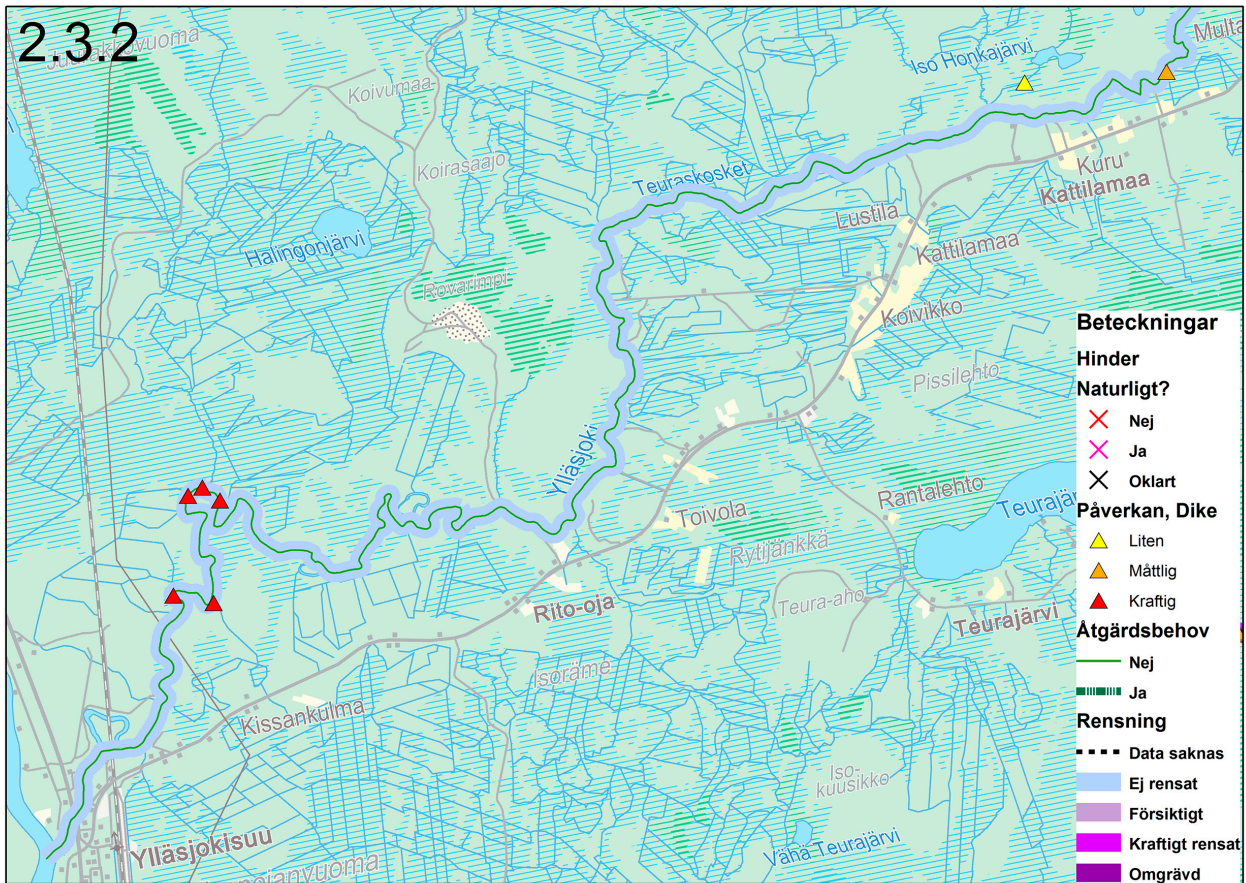




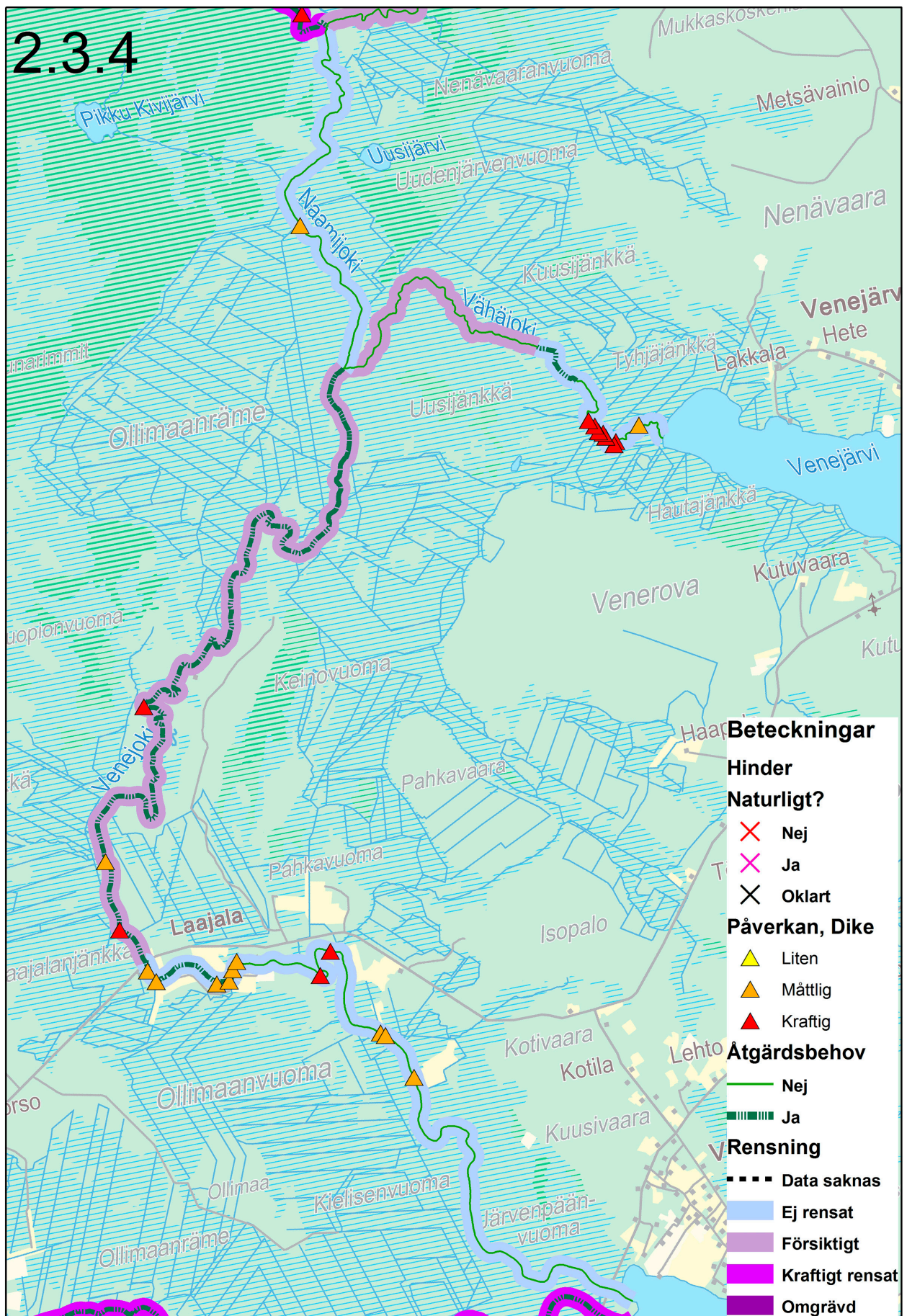


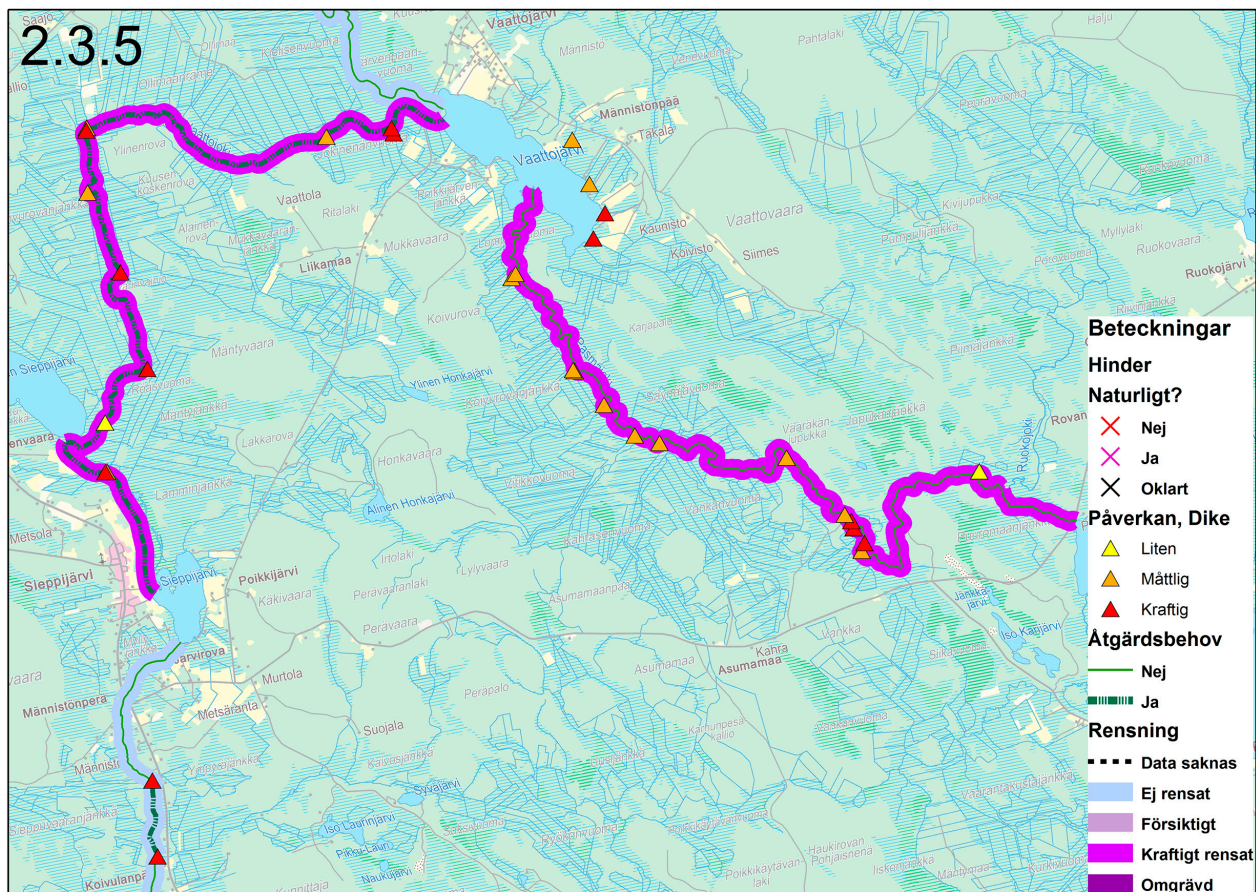




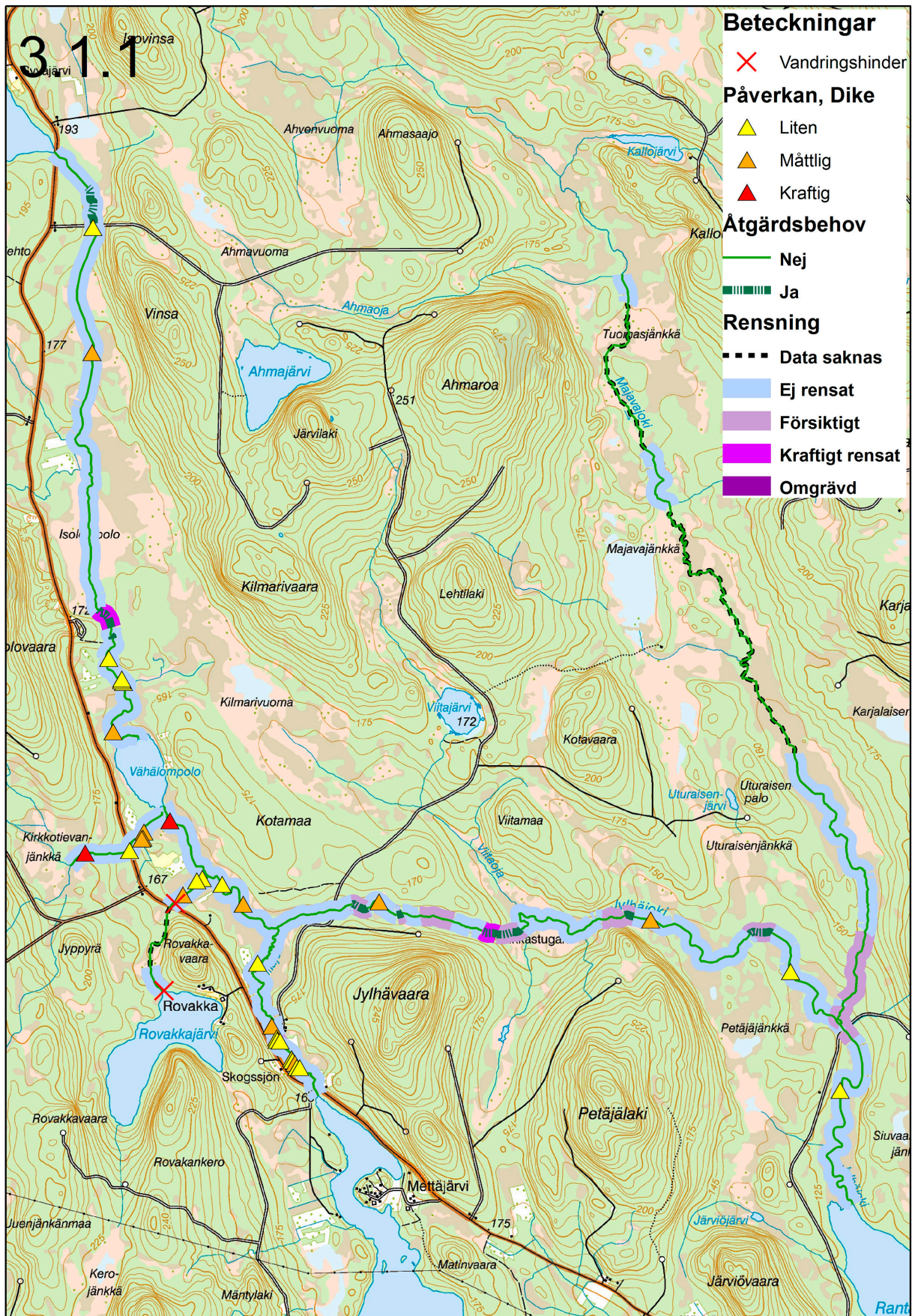


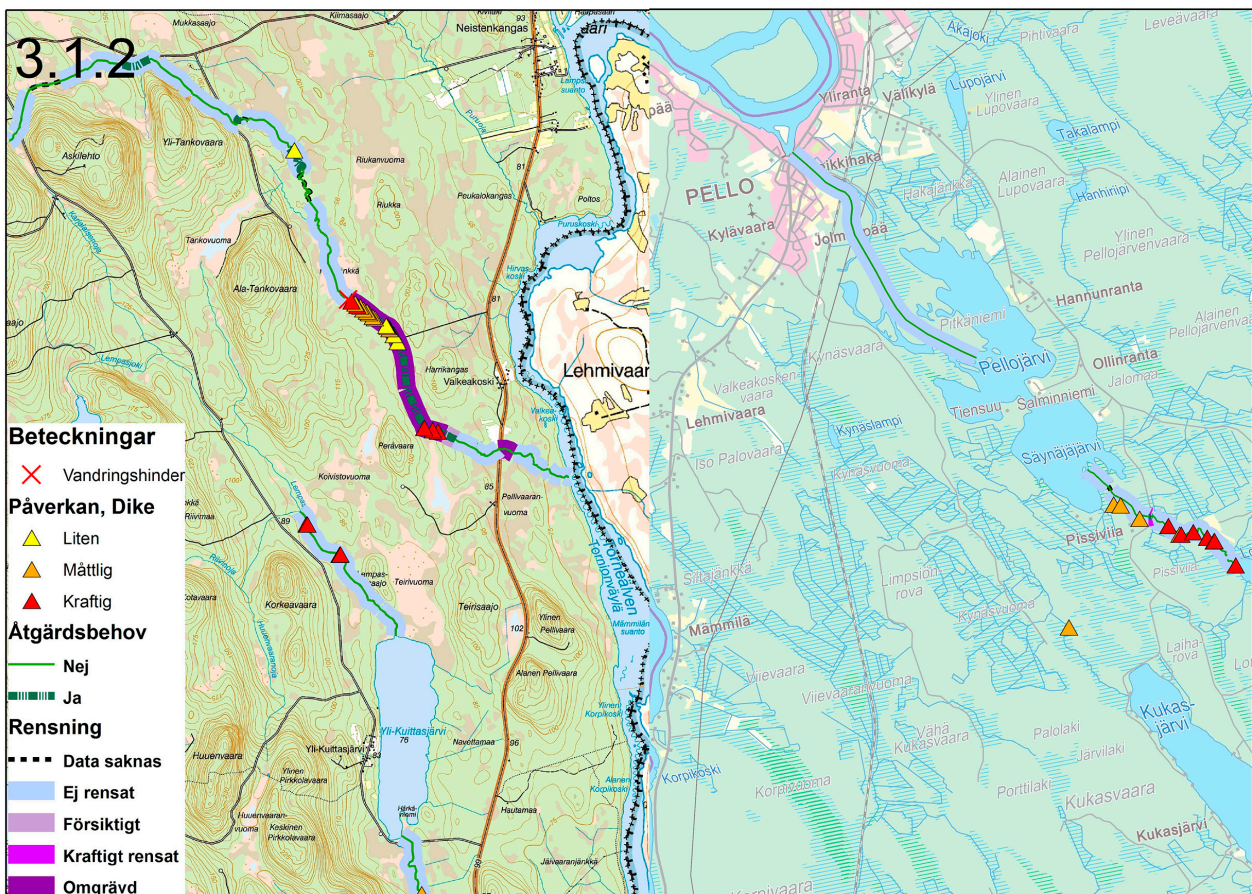
2.3.4

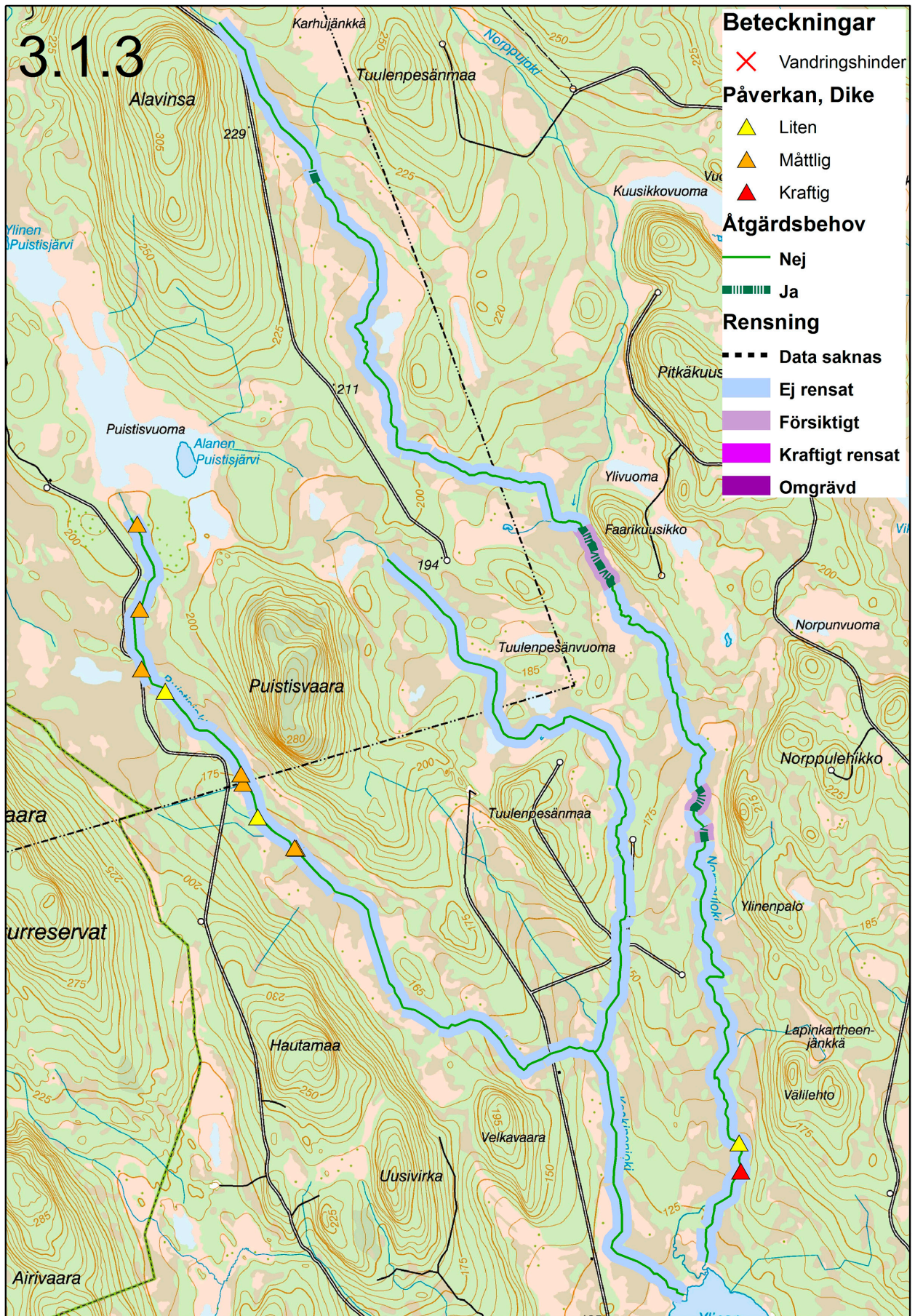


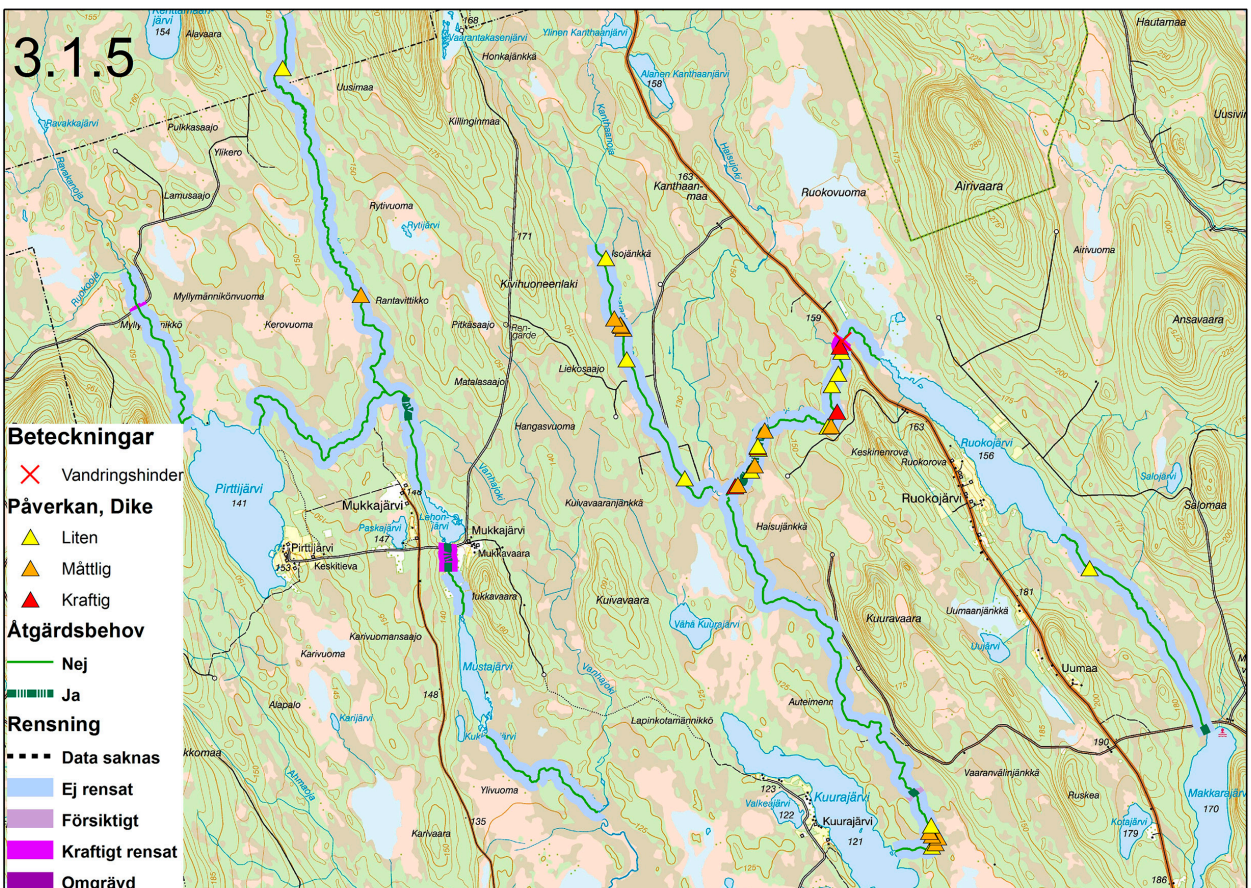
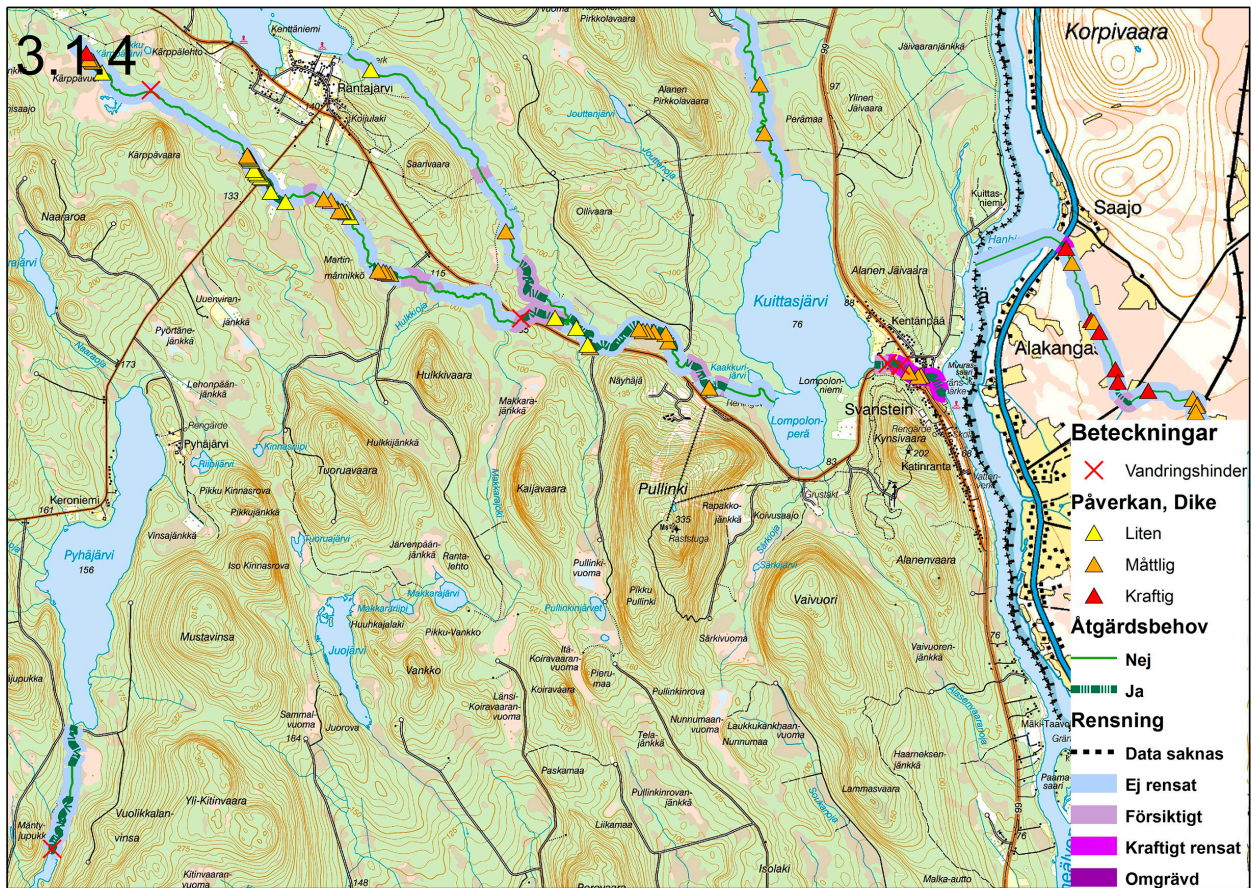




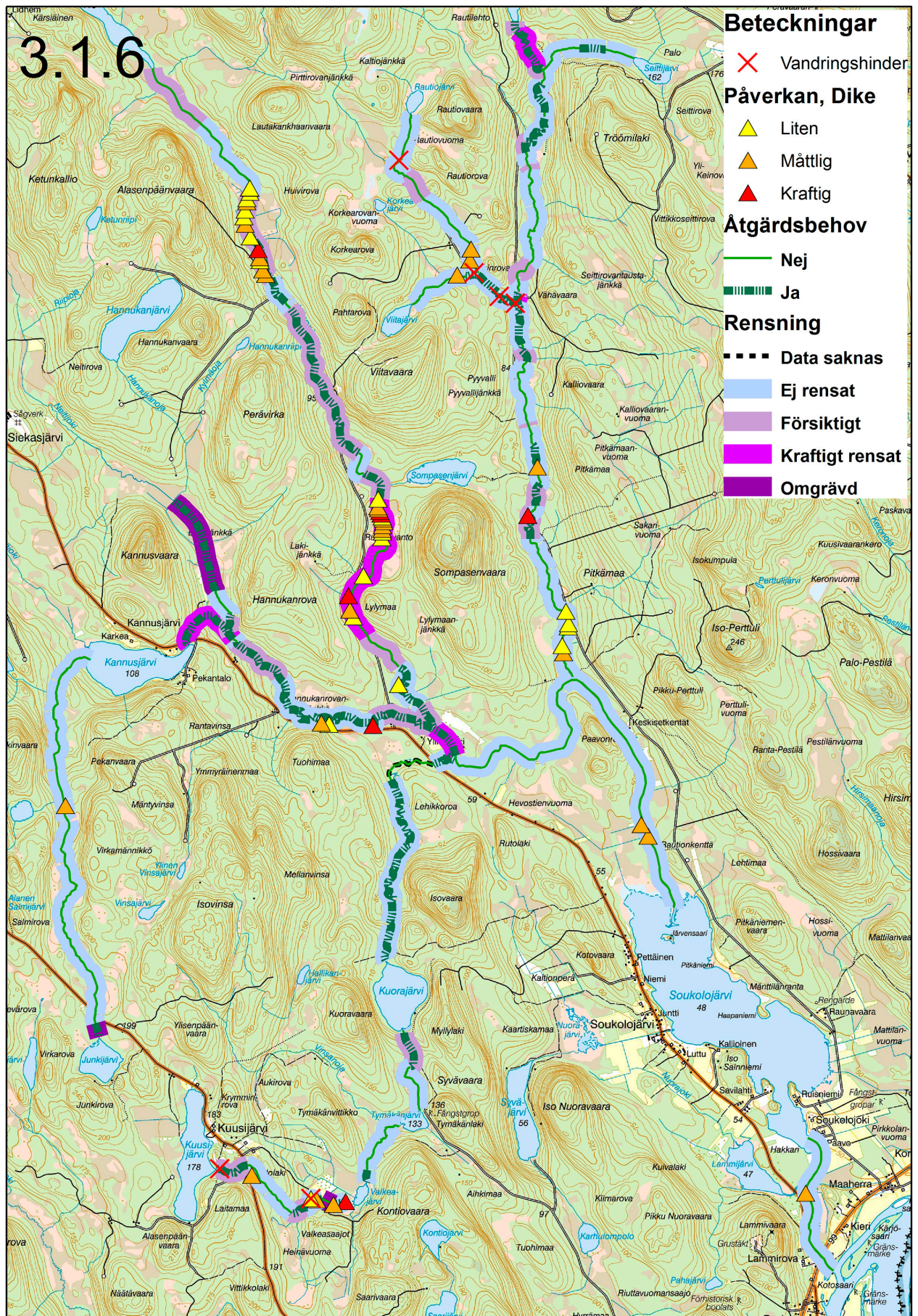


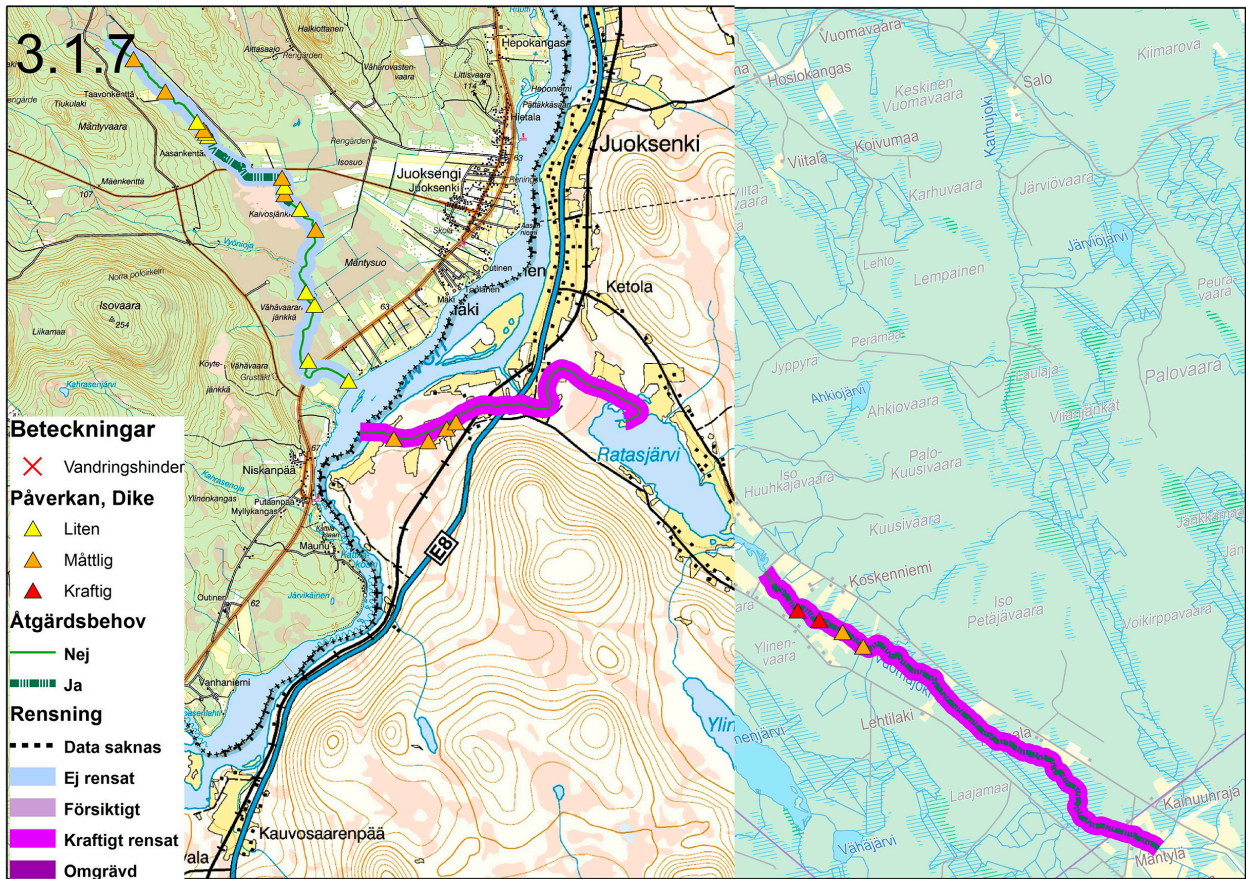


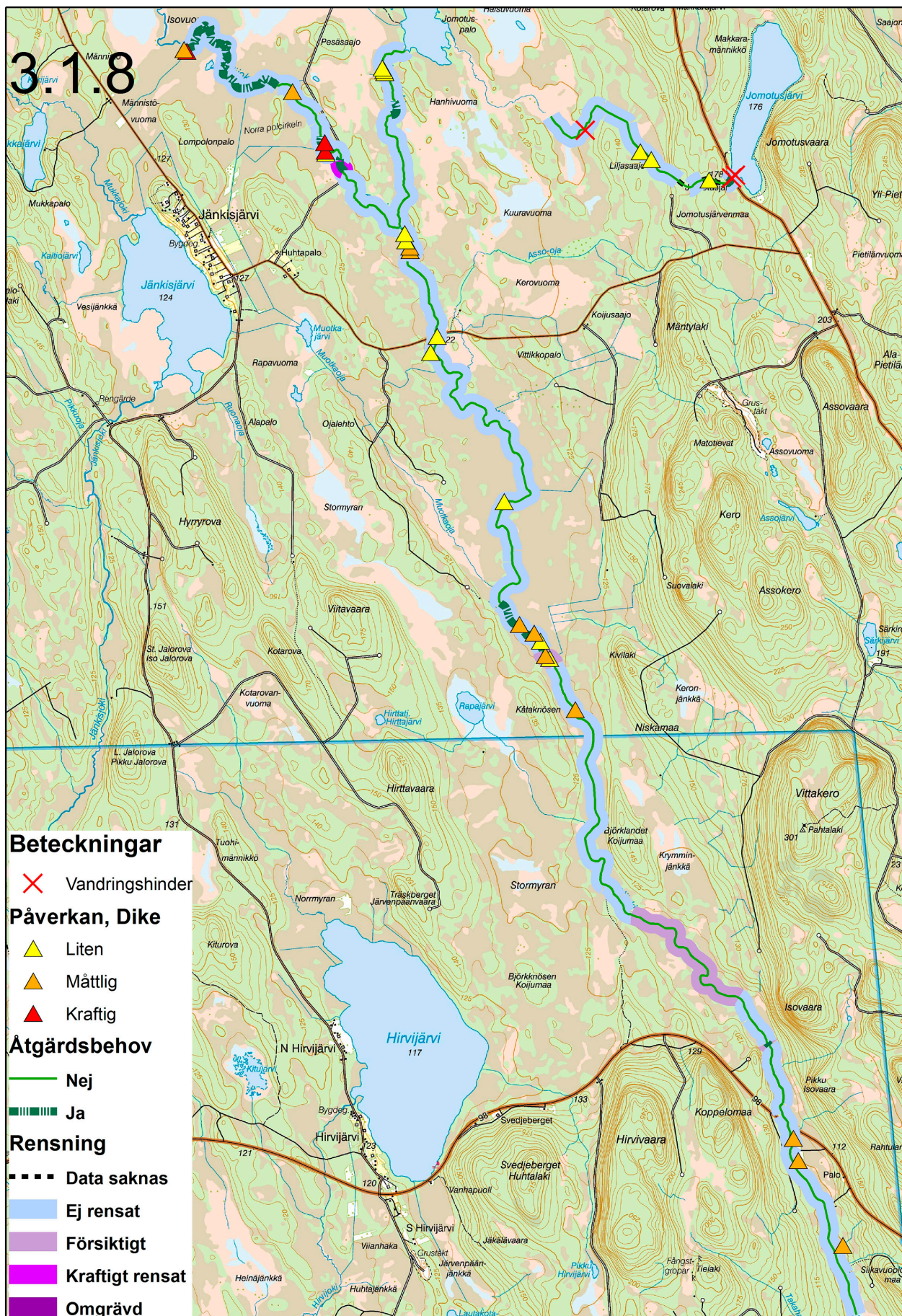


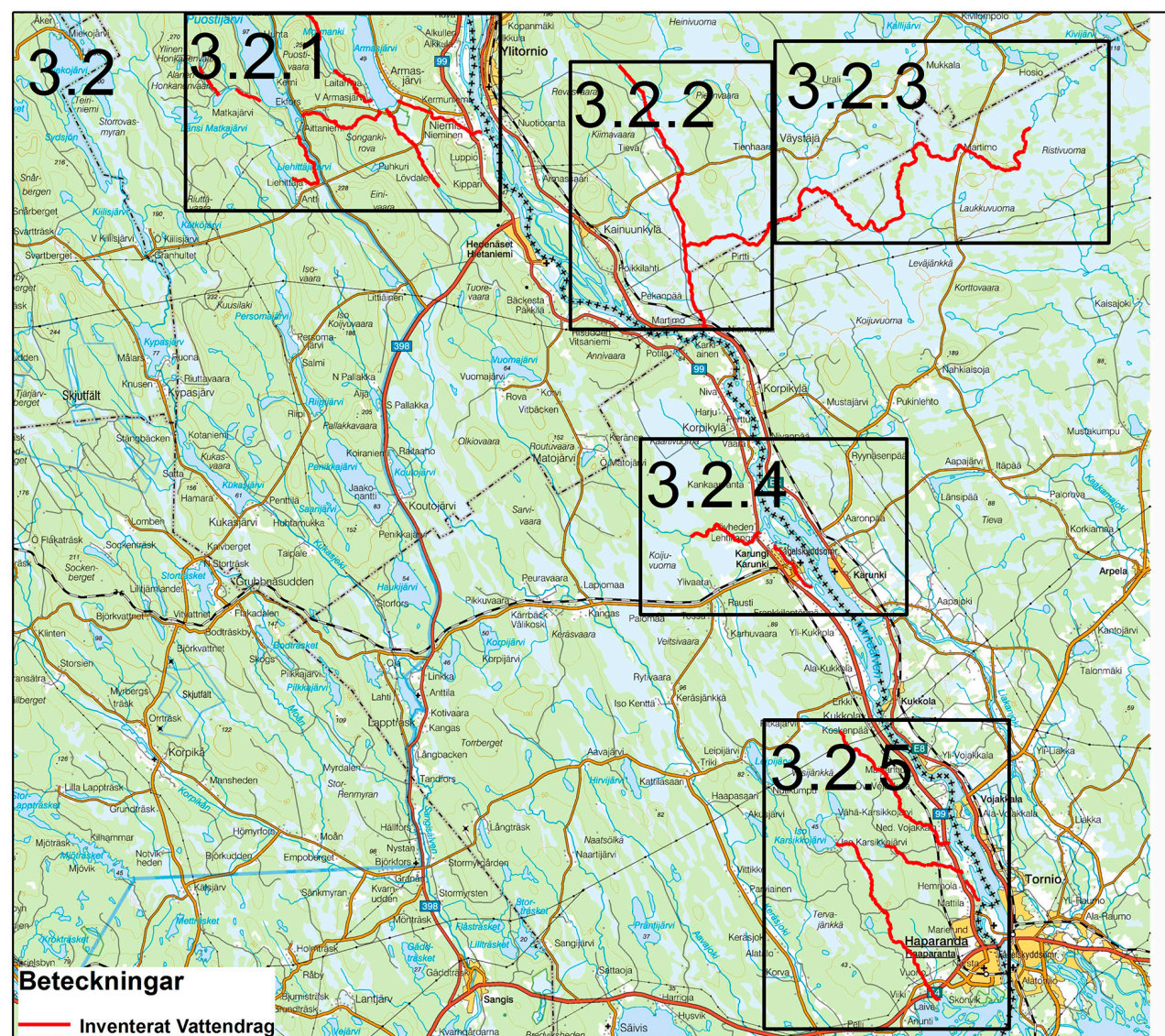


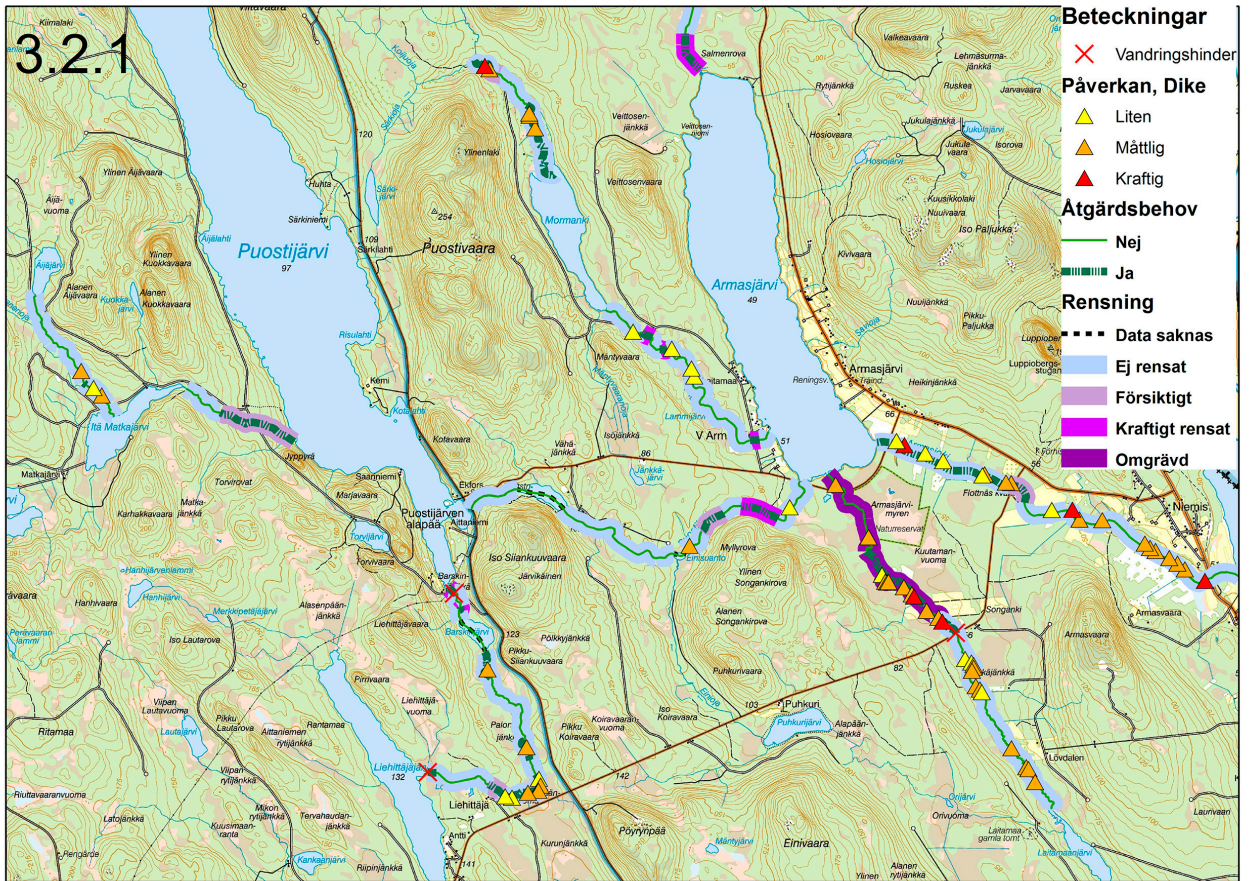
3.1.6

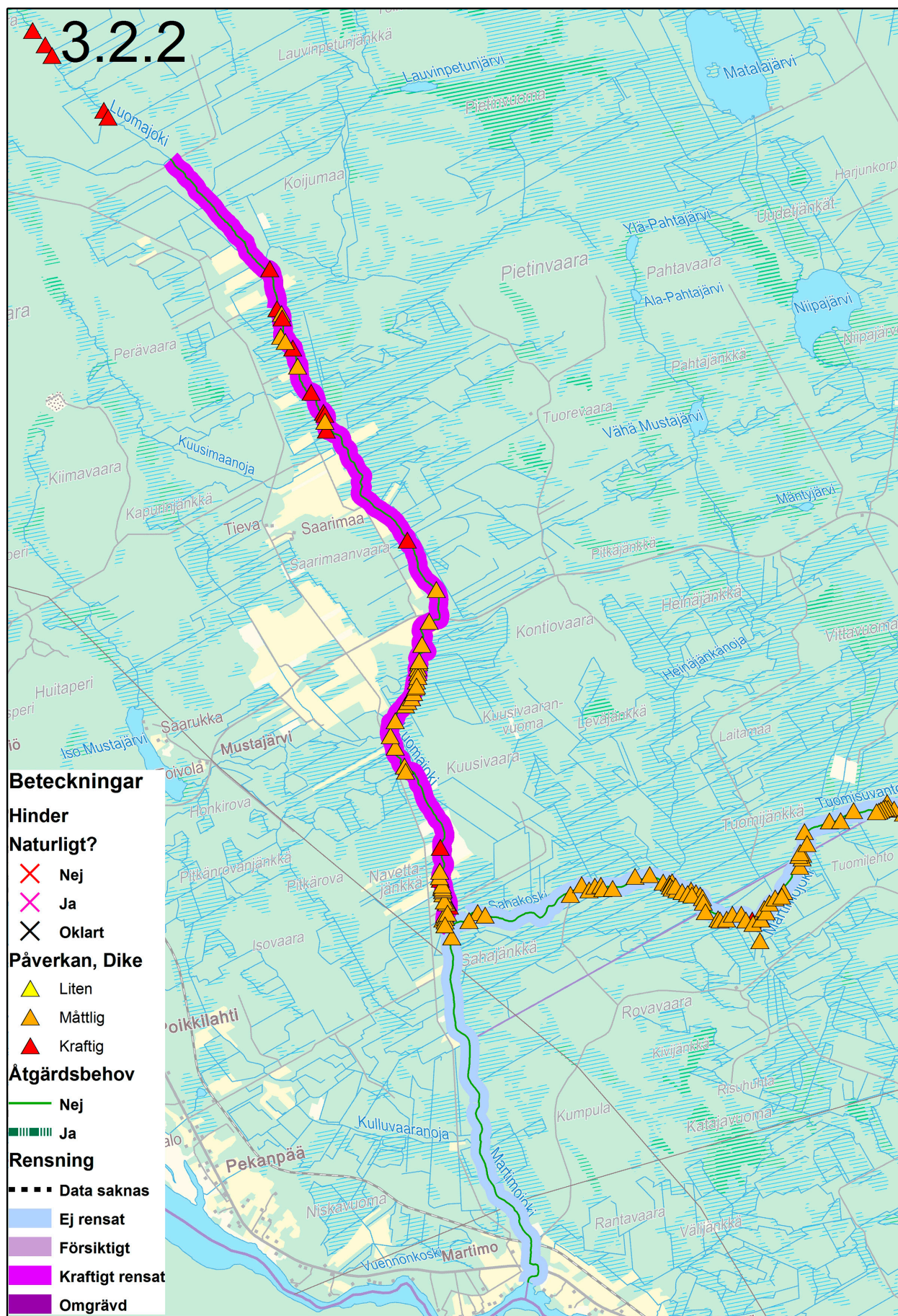


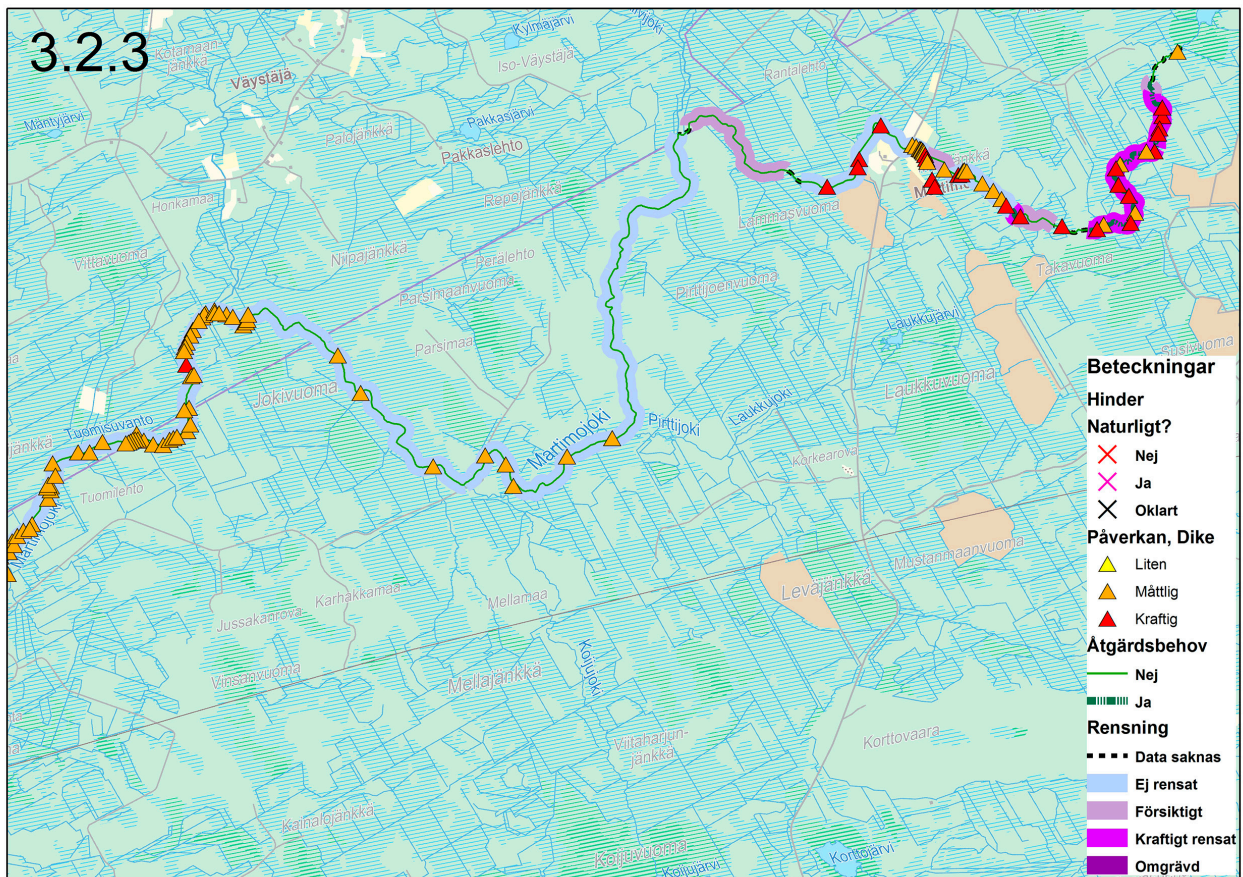


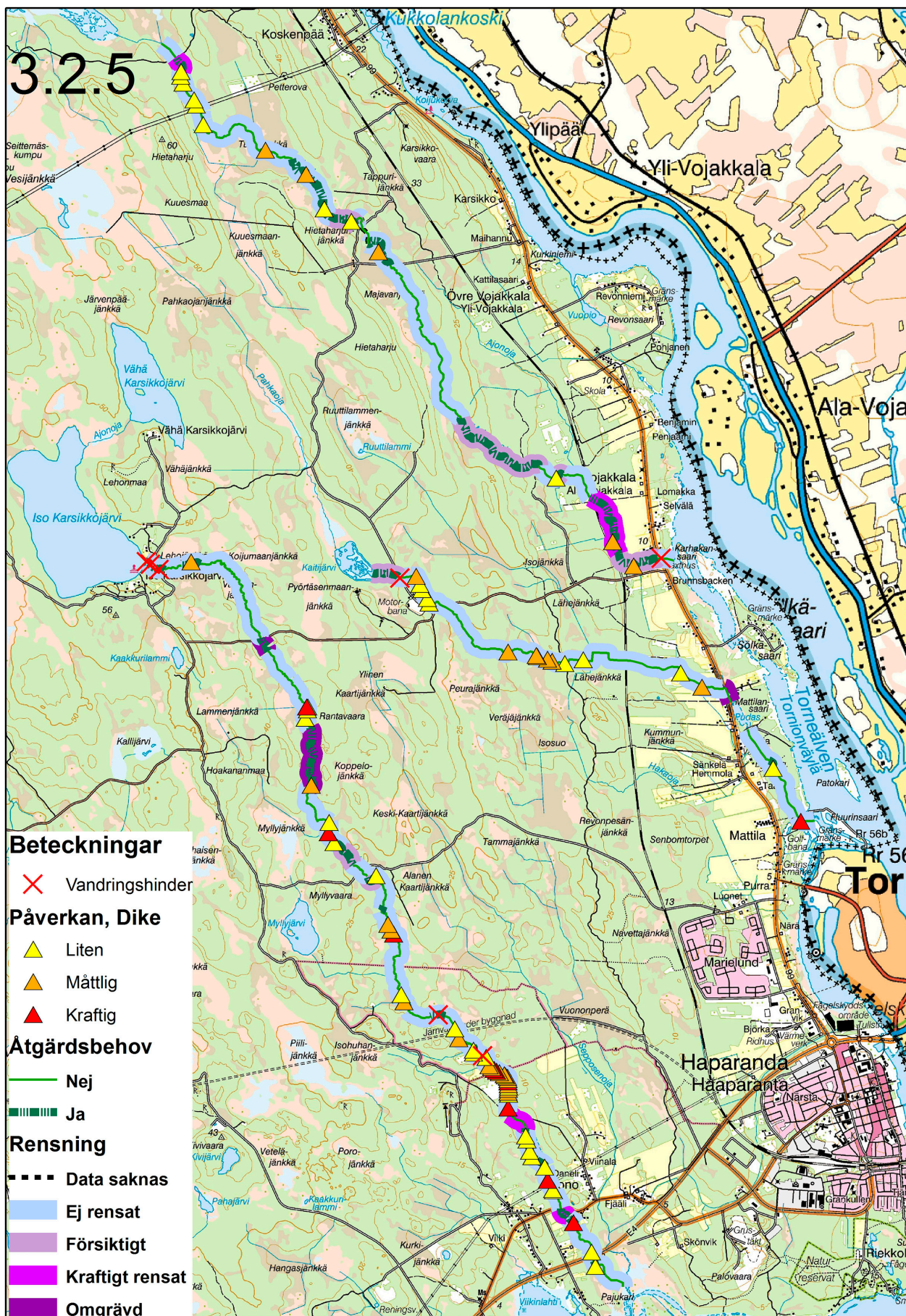












Inventeringsprotokoll

Protokoll Vattenbiotop

Vattenbiotopsprotokollet kan ses fungera som en "bas" eller "ram" för inventeringen, det används kontinuerligt för hela vattendraget. En punkt i detta protokoll representerar sträckan upp till nästa vattenbiotopspunkt. Övriga protokoll (Strukturelement, Vandringshinder, Kultur/Åtgärder samt Lekbotten) används parallellt med detta. Vilket innebär att de punkter som registreras inom dessa tillhör en viss sträcka i Vattenbiotopsprotokollet. Nya punkter i de övriga protokollen sätts alltid ut uppströms punkten för sträckan i Vattenbiotopsprotokollet.

Allmänt

<i>Organisation</i>	LST BD LST AC ELY
<i>Inventerare</i>	Namnlista med fritextmöjlighet
<i>Datum</i>	
<i>Vattendrag</i>	Fritext
<i>Sträcka</i>	Vattendragen delas in i sträckor som numreras nedifrån och upp inom respektive vattendrag. Biotopen inom varje sträcka ska vara så homogen som möjligt, men sträckans längd bör inte understiga 30 m. Sjöar noteras inte som egna sträckor (de inventeras ej). Slutet på översta sträckan i ett vattendrag märks ut med en punkt vilken märks med ett (-) före sträckans nummer. Ingen annan information fylls i protokollet. Samma princip tillämpas vid sjöar för att märka ut vilka delar som inte karterats. Ett kvillområde utgörs alltid av egen sträcka.
<i>Foto</i>	Varje sträcka dokumenteras i bilder. Minimum är att ta en bild uppströms vid sträckans början och en bild nedströms vid sträckans slut. Fotonumren anges. Förslagsvis används den inställning på kameran som gör att räkneverket börjar om från noll varje dag. Sträckans första fotonummer fylls i här.
<i>Stoppfoto</i>	Sträckans sista fotonummer fylls i här.
<i>Medelbredd</i>	Vattendragssträckans bredd vid normal vattenföring. Mäts eller uppskattas i fält.
<i>Ursprunglig bredd</i>	Anges om delar av fåran är torrlagd pga. mänsklig påverkan.
<i>Medeldjup & Maxdjup</i>	I fält uppskattas sträckans medel- och maxvattendjup.

Närmiljö

Med närmiljö menas markområdet 0–50m från strandkanten längs vattendragets båda sidor.

Marktyp

Den dominerande marktypen i närmiljön anges.

<i>Klasser</i>	Skogsmark, Myrmark, Våtmark(övrig), Hällmark, Ängs- och åkermark, Hedmark, Buskmark, Anlagd yta eller Annan.
----------------	--

Påverkan

Om en eller flera av följande påverkande faktorer finns i sträckans närmiljö registreras det. Fler än ett alternativ kan bockas för.

<i>Hygge</i>	Avverkat område och/eller plantskog. Noteras som hygge tills den blivande skogen nått höjden 1,3 m.
<i>Åker/äng</i>	Mark i odlingslandskapet som brukas eller nyligen har brukats.
<i>Dikesområde</i>	Område där diken förekommer mer frekvent.
<i>Torvproduktion</i>	Om det bedrivs eller har bedrivits torvtäkt inom området.
<i>Anlagd yta</i>	Anlagda ytor kan exempelvis utgöras av vägar eller bebyggelse.

Total påverkan

För total påverkan uppskattas hur stor del av närmiljön som påverkas av ovanstående faktorer.

<i>Klasser</i>	≤ 10 %, 10–20 %, 20–40 %, 40–60 % och > 60 %
----------------	--

Skydd saknas

Här bedöms hur stor del av sträckan som till följd av antropogen påverkan (exempelvis på äldre eller yngre produktionsskog, ungskog, kalhygge, åker eller artificiell mark) saknar en funktionell skyddzon. Vad som är funktionell avgörs från fall till fall. En skyddszon längs en myr är oftast naturligt obefintlig, här anges inte att sträckan saknar skydd.

<i>Klasser</i>	Saknas, < 5 %, 5–50 % och > 50 %
----------------	----------------------------------

Strömförhållande och lopp

Strömförhållande

Sträckans strömförhållanden delas in i Lugnflytande (< 0,2 m/s), Svagt strömmande, Strömmande och Forsande (>0,7 m/s). Bedömningarna grundas främst på utseendet och mindre på vattnets hastighet. Skillnaden mellan svagt strömmande och strömmande är beroende vattnets turbulens, ju mer turbulent vattnet är desto mer strömmande bedöms det vara. En dominerande strömtyp anges alltid.

<i>Klasser</i>	Saknas, < 5 %, 5–50 % och > 50 %
----------------	----------------------------------

<i>Dominerade strömförhållande</i>	Lugnflytande, Svagt strömmande, Strömmande eller Forsande
------------------------------------	---

Vattenföring, lopp och död ved

<i>Vattenstånd</i>	Aktuellt vattenstånd bedöms i förhållande till ett tänkt medelflöde. Alternativen Lågt, Medel eller Högt finns.
--------------------	---

<i>Lopp</i>	Här noteras utseendet på vattendragets lopp. Alternativen Rakt, Ringlande eller Meandrande (längden skall vara minst 1,5 ggr längre än sträckan uppmätt som en rak linje) finns.
<i>Kvillområde</i>	Ett kvill innebär att vattendraget delar upp sig på minst tre fåror. Området avgränsas alltid till en separat sträcka och markeras här.
<i>Död ved</i>	Mängden död ved som finns per 100 m i vattendraget uppskattas. Definitionen på död ved är trädstammar som är > 10 cm i diameter och > 100 cm långa.
<i>Klasser</i>	Saknas, < 6 st , 6–25 st eller > 25 st

Bottensubstrat

Bottens täckningsgrad bedöms enligt följande definitioner;

<i>Häll</i>	> 2 m
<i>Block</i>	0,2–2 m
<i>Sten</i>	2–20 cm
<i>Grus</i>	2–20 mm
<i>Sand</i>	0,2–2 mm
<i>Lera</i>	0-0,2 mm
<i>Grovdetritus</i>	Grövre växtdelar som inte är nedbrutet
<i>Findetritus</i>	Mer eller mindre nedbrutet organiskt material, även oorganiskt material som är finare än lera.
<i>Klasser</i>	Saknas, < 5 %, 5–50 %, > 50 % eller Ej bedömt
<i>Dominerade substrat</i>	Häll, Block, Sten, Grus, Sand, Lera, Grovdetritus eller Findetritus

Öringbiotop

Öringbiotop

Här görs en bedömning av sträckans lämplighet för öring. Om inventeringen sker vid högvatten är det svårt att göra en fullvärdig bedömning enligt tabellen nedan. En förenklad bedömning av sträckans lämplighet som reproduktionsområde kan dock alltid göras. Samtliga bedömningar sker enligt en fyrgradig skala.

	Ej möjligt (0)	Möjligt (1)	Bra (2)	Mycket bra (3)
Lekområde	Lekmöjligheter saknas	Inga synliga lekområden men rätt strömförhållanden	Tämligen goda lekmöjligheter men inte optimalt	Goda - mycket goda lekmöjligheter
Uppväxtområde	Inte lämpligt	Möjliga men inte goda	Tämligen goda	Goda - mycket goda uppväxtområden
Ståndplatser	Saknas (för grunt)	Möjligt för enstaka större öring att uppehålla sig	Tämligen goda	Goda - mycket goda förutsättningar för större öring

Kommentarer och arter

Här finns möjlighet att i fritext beskriva sträckan. Det kan handla om att kommentera den öringbiotop som angivits ovan men den kan också innefatta något helt annat som är viktigt att lyfta fram. Kommentaren kan exempelvis handla om att det var hög aktivitet av bäver inom området eller varför någon parameter inte var möjlig att bedöma.

Övriga arter

Arterna Flodpärlmussla, Grön flodtrollslända och Utter är utrotningshotade och finns upptagna i åtgärdsprogram. Vi registrerar om vi ser arterna alternativt spår/spillning av dem. Bocka för aktuell art, fota samt kommentera fyndet i kommentarsfältet.

Vegetation och skuggning

Vegetation

Här beskrivs bottenvegetationens täckningsgrad, vegetationen indelas enligt;

Övervattensväxter (ex. vass eller säv)

Flytbladsväxter (ex. näckros)

Undervattensväxter (ex. nate)

Trådalger

Näckmossor (ex. fontinalis)

Kuddmossor

Klasser Saknas, < 5 %, 5–50 % och > 50 %

Dominerade vegetation Den dominerande artgruppen ovanstående förvalda alternativ anges

Skuggning

Här bedöms vattenytans beskuggning av vegetation (träd och buskar). Beskuggningen bedöms utifrån trädens och buskarnas skuggning av vattenytan vid solsken mellan kl 10 och kl 14 på dagen. Skuggningen beror alltså av solbanan och inte enbart av krontäckningen.

Klasser Saknas, < 5 %, 5–50 % eller > 50 %

Påverkan

Rensning

Markeringen visar om rensning, eller uträtning förekommer på sträckan. Vanligt exempel är flottledsrensning. Rensning anges i en tregradig skala.

Klasser Ej rensad, Försiktigt rensad, Kraftigt rensad samt Omgrävd.

Om något av följande finns på sträckan markeras det i protokollet, fler än ett val är möjligt.

<i>Sjösträcka</i>	Sträcka genom sjö (generellt karteras inte sjöar).
<i>Blockrika sträckor</i>	Vattendragssträcka som är minst 50 m lång, där block utgör det dominerande botten-substratet. Vid lågvatten rinner vattendraget i huvudsak under och mellan blocken.
<i>Torrfåra</i>	Markeras om sträckan torrläggs (i anslutning till kraftverk). En torrfåra utgörs alltid av en egen sträcka.
<i>Utfyllnad</i>	Markeras om stranden eller vattendraget helt eller delvis fyllts ut med tippmassor och dylikt.
<i>Kulverterat</i>	Markeras om vattendraget helt eller delvis rinner igenom en kulvert. Här avses inte så korta kulvertar som vägkulvertar.
<i>Damm</i>	Markeras om sträckan utgörs av en artificiell damm. Observera att en damm alltid ska utgöras av en egen sträcka.
<i>Kulturmiljö</i>	Markeras om det finns något på sträckan som har ett kulturmiljöhistoriskt värde.
<i>Åtgärdsbehov</i>	Om det finns ett Åtgärdsbehov på sträckan markeras denna ruta innan du går vidare till Åtgärdsförslag.

Åtgärdsförslag

Här finns möjligheten att utifrån sträckans utseende och förutsättningar föreslå åtgärder som skulle kunna bli aktuella vid ett eventuellt återställningsarbete. Fler än ett alternativ i listan kan markeras.

Anlägg lekbotten

Riv vandringshinder

Skapa ståndplatser

Öppna sidofåra

Tillför död ved

Återför block, sten

Bygg dikesstopp

Sugmuddra

Riv ut stenkista/ledarm

Återskapa kurva

Anlägg uppväxtområde

Maskin Om det krävs maskin för att utföra återställningsarbetet noteras det här.

Förslag på Åtgärder

Ett fritextfält som används om det finns övriga kommentarer kopplade till åtgärdsbehovet. Det kan exempelvis handla om tillgängligheten för att använda maskin vid återställningsarbete eller ett förtydligande om föreslagen åtgärd.

Tillgängligt material

Vid planering av restaurering är det fördel att ha kunskap om det eventuella material som finns på platsen och som därmed kan användas vid återställningen. Här markeras vilka material som finns på sträckan. Fler än ett val kan markeras.

Naturlig sten

Sprängsten

Timmer

Lekgrus

Protokoll Strukturer

Protokollet används för att kunna markera platser med olika typer av strukturelement.

Allmänt

<i>Inventerare</i>	Namnlista med fritextmöjlighet
<i>Datum</i>	
<i>Vattendrag</i>	Fritext
<i>Sträcka</i>	Sträckans nummer.
<i>Foto</i>	Alla strukturelement fotas. Om det av någon anledning saknas foto är det bra att kommentera det.
<i>Slutfoto</i>	Objektets sista bild

Strukturelement

<i>Tillrinnande vattendrag</i>	Bäckutlopp markeras med en punkt.
<i>Brant</i>	En brant markeras om höjdskillnaden mellan strandlinjen och en punkt 25 m från vattendraget överstiger 5 m.
<i>Ravin</i>	En ravin innebär att båda stränderna är mycket branta. Ravinens sidor består ofta av rasbranter. Höjdskillnaden en punkt 25 m från vattendraget (på båda sidor) överstiger 5 m. Bredden på ravinens "botten" överstiger normalt inte 50 m.
<i>Delta</i>	Endast större deltan markeras (>1 hektar). De kan vara uppbyggda av minerogent eller organiskt material.

<i>Sammanflöde</i>	En markering görs där två vattendrag flyter samman.
<i>Nipa, brink eller skredärr</i>	Rasbranter längs stranden markeras.
<i>Korvsjö</i>	Sido- eller huvudgren av vattendraget som isolerats från vattengenomströmning. Förekommer främst längs meandrande vattendrag.
<i>Utströmningsområde/källa</i>	Om det finns flera utströmningsområden av samma karaktär inom en väldigt kort sträcka kan en punkt få representera dem alla. Fota samtliga och kommentera antalet i kommentarsfältet.
<i>Korsande väg</i>	Vid varje överfart görs en punkt. Det kan förutom bilvägar exempelvis röra sig om en spång för gående eller en skoterbro.
<i>Stenbro/rest av</i>	Samtliga stenbroar eller rester av stenbroar markeras.
<i>Avloppsrör</i>	Samtliga avloppsrör markeras.
<i>Vattenuttag</i>	Samtliga vattenuttag markeras.
<i>Täckdike</i>	Ett artificiellt övertäckt dike som inte syns vid markytan. Används ofta för dränering av åkermark, golfbanor, husgrunder mm där öppna diken skulle leda till olägenheter.
<i>Hävdade strandängar</i>	Samtliga strandängar som hävdas markeras.
<i>Forsar/fall</i>	Forsar och fall som är opåverkade av flottledsrensning, kanalisering eller vattenreglering markeras.
<i>Sandstränder</i>	Öppna, vegetationslösa minerogena stränder vid vattendraget belägna inom området som påverkas av vattenståndsfluktuationer.
<i>Öppna stränder</i>	Öppna stränder, orsakade av ishyvling, vattenståndsfluktuationer eller bete.
<i>Översilade klippor</i>	Klippor av neutrala till basiska bergarter (t.ex. skiffer, grönsten) som översilas av grundvatten eller hålls fuktiga i stänkbzonen vid bäckar och sjöar.
<i>Översvämningsskog</i>	Strandskog inom det område som regelbundet översvämmas.
<i>Hölja</i>	En markering görs om det finns en hölja (< 30 m) på en strömsträcka.
<i>Nacke</i>	En markering görs om det finns en strömnacke (< 30 m) på en lugnflytande/svagtströmmande sträcka.
<i>Annat</i>	Här registreras övriga strukturelement som kan vara viktiga. Kan vara en bäverhydda, en båtbro eller något helt annat.

Diken och sedimentation

Dike Markeras om strukturfunkten utgörs av ett dike

Diken och områden påverkade av sedimentation märks ut med en punkt och dess påverkan bedöms i tre klasser;

Dike, påverkan Ej, Liten, Måttligt eller Kraftigt.

Sedimentation, påverkan Ej, Liten, Måttligt eller Kraftigt.

Utökad dikesinventering

Denna flik i protokollet används endast i den fördjupade inventeringen av pilotområdet inom TRIWA (Lst BD).

Vatten Klart eller grumligt

Järn/Metallhaltigt Markera om diket ser ut att innehålla järn eller metall

Sediment Markera om diket ser ut att innehålla sediment

Oljigt Markera om diket ser "oljigt" ut

Sidogren

Sidogrenar märks ut och följande parametrar bedöms i tre klasser;

Vattenföring Torrlagd, Delvis vattenförande eller Vattenförande

Avstängd? Öppen, Delvis öppen eller Stängd.

Kurva

Om vattendragets naturliga dragning och dess kurvor har förändrats i och med flottledsrensning så markeras det här. Här bedöms huruvida den naturliga kurvan är avstängd samt dess aktuella vattenföring i tre klasser;

Vattenföring Torrlagd, Delvis vattenförande eller Vattenförande.

Avstängd? Öppen, Delvis öppen eller Stängd.

Kommentar Här finns utrymme att beskriva strukturobjektet i text. Det kan t.ex. handla om att vattnet i en tillrinnande bäck är mycket grumligt eller vad ett vattenuttag används till.

Protokoll Kultur/Åtgärder

Detta protokoll används för att märka ut objekt som är intressanta ur ett kulturmiljöhistoriskt perspektiv och/eller är i behov av någon typ av åtgärd. Principen är att märka ut och anteckna mått för *samtliga* rensningar och objekt som vi hittar i eller längs vattendraget.

Allmänt

<i>Inventerare</i>	Namnlista med fritextmöjlighet
<i>Datum</i>	
<i>Vattendrag</i>	Fritext
<i>Sträcka</i>	Sträckans nummer.
<i>Foto</i>	Alla objekt fotas. Om det av någon anledning saknas foto är det fördel att kommentera det.
<i>Slutfoto</i>	Objektets sista bild
<i>Typ</i>	<p>Damm, Skibord, Ränna, Kanal, Riskista, Timrad strandskoning, Stubb- & kubbledare, Enkel tråkista, Dubbel tråkista, , Glacismur, Traktorupplaga vallar, Stenkistor, Styrskärmar, Stenkar, Dykdalber, Järnöglor, Släntmur, Kilstensmur, Rensning eller Annan.</p> <p>Valet "Rensning" används för spoaradiska till täta blockupplöck.</p>
<i>Kommentar</i>	Här finns utrymme att beskriva objektet mer detaljerat.
<i>Kulturmiljö</i>	Markeras om objektet verkar vara intressant ur ett kulturmiljöhistoriskt perspektiv. Därmed blir de objekten lättare att i efterhand selektera ut.
<i>Höjd, Bredd, Längd</i>	<p>Objektets höjd, bredd och längd uppskattas (m).</p> <p>För långa objekt som är svåra att uppskatta i fält används förslagsvis mätverktyget i ArcPad.</p> <p>Siffrorna kommer att användas till att beräkna volymen på de massor som finns i konstruktionerna i och längs vattendragen.</p>
<i>Blockstorlek</i>	<p>Objektets dominerande blockstorlek anges enligt;</p> <p>1 = 0–30 cm 2 = 30–60 cm 3 = 60–90 cm 4 = > 90 cm</p>

Material

Objektets material noteras, fler än ett av följande alternativ är möjliga;

Naturlig sten

Sprängsten

Kilad sten

Timmer

Ris

Funktion

Objektets funktion noteras, fler än ett av följande alternativ är möjliga;

Avstängande

Styrande

Kanaliserande

Dämmande

Stabiliserande

Skick

Här bedöms objektets skick, fler än ett av följande alternativ är möjliga;

Raserad

Delvis raserad

Beväxt

Välbevarad

Protokoll Vandringshinder

Protokollet används för att markera ut olika typer av vandringshinder.

Allmänt

<i>Inventerare</i>	Namnlista med fritextmöjlighet
<i>Datum</i>	
<i>Vattendrag</i>	Fritext
<i>Foto</i>	Alla vandringshinder fotas. Om det av någon anledning saknas foto är det fördel att kommentera det.
<i>Slutfoto</i>	Objektets sista bild ""
<i>Sträcka</i>	Sträckans nummer.

Hinder

Typ av hinder Ålkista, Damm, Fiskgaller, Övrigt hinder, Sjöutlopp, Trumma eller Vägpassage.

Naturligt hinder Ja, Nej eller Vet ej.

Exempel på naturliga hinder: bäverdammar, forsar/fall, trädstammar i vattendraget.

Exempel på icke naturliga hinder: flottningsdammar, vägtrummor, fiskgaller.

Kulturmiljö Kan hindret vara intressant ur kulturmiljöhistorisk synpunkt?

Här bedöms hindrets passerbarhet för öring respektive *mört och andra fiskarters* möjligheter att nedifrån och upp passera hindret.

Definitivt – Hindret kan med största sannolikhet inte passeras under några förhållanden.

Partiellt – Hindret kan passeras under gynnsamma förhållanden, vanligtvis vid högvattenföring. Svårighetsgraden mellan de partiella vandringshindren varierar mycket.

Passerbart – Hindret bedöms vara passerbart.

Här anges om hindret används till något *idag* samt om det använts till något *tidigare*.

Användning Badplats, Bäverdamm, Damm, Fiskodling, Flottning, Ingenting, Kalibrera flödesmätning, Kvardamm, Spegeldamm, Sågdamm, Tröskel för sjöyta, Våtmarksdamm, Vattenintag, Vattenkraftverk, Väg ej fordon, Vägpassage, Ålkista, Övrigt och Vet ej.

Åtgärder

Här görs en bedömning av vilka åtgärder som skulle göra vandringshindret passerbart för fisk och andra organismer.

Åtgärder Halvtrumma istället för heltrumma, Ingen åtgärd, Anlägg pool, nedströms, Omlöp/faunapassage, Rivning eller Svårt att åtgärda

Maskin Behövs maskin för att åtgärda hindret?

Kommentar

Protokoll Lekbotten

Protokollet används för att märka ut platser som har de förutsättningar som krävs för att en lekbotten ska kunna anläggas. Det kan dels vara en befintlig lekbotten som behöver förbättras på något sätt, dels vara en plats som idag inte fungerar som lekbotten.

Allmänt

<i>Inventerare</i>	Namnlista med fritextmöjlighet
<i>Vattendrag</i>	Fritext
<i>Datum</i>	
<i>Sträcka</i>	Sträckans nummer.
<i>Kommentar</i>	Här finns möjlighet att kommentera platsen och dess förutsättningar. Exempel kan vara information som kan underlätta då åtgärder planeras.

Anläggningsbotten

<i>Befintlig</i>	Markera om det på platsen finns en befintlig lekbotten (men som behöver förbättras).
<i>Anläggningsbotten</i>	Grus finns (men ligger "fel") eller Tillförsel av grus.
<i>Foto</i>	Objektet fotas. Om det av någon anledning saknas foto är det fördel att kommentera det.
<i>Slutfoto</i>	Objektets sista bild.

Kulturvärdesinventering

Inledning

Utgångspunkt och syfte

Denna inventering av flottledslämningar i Torneälvens avrinningsområde ingår i projektet "TRIWA - Vattenmiljöer i Torneälvens avrinningsområde".

Från flottningsepoken finns det historiska lämningar i nästan samtliga vattendrag. För att effektivisera den vittgrenade timmertransporten uppfördes konstruktioner och vattendragen rensades. Dessa åtgärder har i olika grad ändrat den ursprungliga biotopen. Stånd- och lekplatser samt föryngringsområden har starkt decimerats. Omfattningen av antalet flottledskonstruktioner och deras inverkan på miljön har bara till del inventerats.

Samtidigt som en bättre vattenbiotop eftersträvas genom detta projekt, har kulturlämningar i vattendragen stora historiska värden. Dessa lämningar belyser en nu övergiven transportmetod som var enda förutsättningen för att utveckla länets och landets skogsindustri. Vattenvägen var, fram till 1940-talet, den enda ekonomiska möjligheten för att få ut timmervolymerna till kusten. Under 1950-talet utnyttjades i Sverige 30 000 km flottleder, vilka efter ett kvarts sekel minskat till 3 500 km. Särskilt för norra Norrland pågick flottningen i de stora vattendragen in i slutet av 1970-talet.

Vid en återställning av vattendragen är det främst flottledarmarnas myckna stenmaterial som nu önskas föras tillbaka ut i vattenflödet. En övergripande bild saknas över vad som nu återstår av kulturlämningar och deras status.

Flottledsinventeringen syftar till att ta fram ett underlagsmaterial för att bedöma lämningarnas kulturhistoriska värde. Riksantikvarieämbetets har i sitt remissyttrande över betänkandet "Översikt av väsentliga frågor för förvaltningsplan i Bottenvikens vattendistrikt 2008–2009" bl.a. framfört att det vid restaurering av vattendrag ska tas största möjliga hänsyn till kulturhistoriska miljöer och lämningar. I en tidigare inventering har bara några nedslag i Parkajoki och Puostijoki gjorts (Rydström 2012), d.v.s. en helhetsyn över hela Torneälvs avrinningsområde saknas.

Mål

Projektet kommer att ge en avsevärt bättre och täckande bild av lämningar knutna till vattendragen inom inventeringsområdet TRIWA. Målet för denna kartering är två;

- peka ut kulturhistoriskt intressanta delar av flottleder och enskilda objekt, värda att helt eller delvis bevaras
- i de vattendrag som inventeras, registreras alla åtgärder för flottning, även rensning. Samtliga lämningarnas volym av sten (dammar undantagna) uppskattas inför eventuella återställningsarbeten

Metod

Inventeringen genomfördes samtidigt med biotopkarteringen under år 2011–2012 i samtliga utvalda vattendrag. Karteringen har omfattat alla slags flottledskonstruktioner; dammar, ledarmar, kanaler och rännor. Länsstyrelsens föregående damminventering har kompletterats med objekt som upptäcks i nya biflöden. Uppgiften täcker inte en totalinventering av Torneälvs biflöden men varje enskilt vattendrags hela sträcka har karterats.

Samtliga kulturhistoriska lämningar i vattendragen registrerades, även de som inte tillhör flottningstekniken. De förra utgör kvarndammar, vägbroar, fasta fångsredskap och sågverk. 2011 års biotopkartering genomfördes med extremt höga vattenflöden under hösten. Efter bedömning, gjord av Kulturmiljöenheten, Länsstyrelsen i Norrbottens län, gjordes därför en resinventering under år 2012. Den första bedömningen i den preliminära rapporten nov 2011 har genom resinventeringens resultat förstärkts och gett en bättre grund för eventuella bevarandeförslag.

Den kulturhistoriska värderingen av objekten/flottledslämningarna och miljöerna har skett utifrån två klasser:

- I. kulturhistoriskt intressanta och bevarandevärda lämningar
- II. lämningar som är kulturhistoriskt intressanta men som kan underordnas andra intressen

Klass I kan indelas i två grupper: a) lämningen är i sig bevarandevärd, b) lämningen i sig är inte unik, men bildar tillsammans med andra lämningar en bevarandevärd miljö.

Klasserna har tagits fram av Ylva Roslund-Forenius i ett förslag till handledning och inventeringsmodell inför miljömålet "Levande sjöar och vattendrag" (Roslund-Forenius, 2003). Bedömningsgrunderna för klassningen föreslås i handledningen vara unicitet, representativitet, monumentalitet, bevarandetilstånd, affektionsvärde och skönhetsvärde.

I detta projekt har affektions- och skönhetsvärde utgått och bedömningsgrunderna är:

- Unicitet, om lämningen är unik eller speciell
- Representativitet, om en lämning är typisk för ett område, en tid eller en kategori
- Monumentalitet, om lämningen är välgjord och dominerande i närmiljön
- Bevarandetilstånd, om en lämning är välbevarad och dess funktion tydlig

Ytterligare ett kriterium har tillagts:

- Det pedagogiska värdet

Anläggningen ska kunna säga något om lösningen på ett problem i vattendraget. Den ska tydligt informera om vilken funktion den har haft. Tekniken kan vara väl synlig även om ledarmen förfallit eller delvis rivits ut. De mest bevarandevärda anläggningarna är de som i framtiden har bäst förutsättningar att behålla sina värden, och som kommer att kunna ses och förstås i sin miljö.

Trots sin ringa ålder, 50–120 år gamla, är flottledskonstruktionerna ett betydande kulturarv från en mycket expansiv period i länets och landets moderna historia.

- Flottningen utgjorde den enda möjliga transportmetoden för att vid den tiden få ut stora virkeskvantiteter till kusten. Utan flottledsutbyggnaden hade inte en av Sveriges största råvaror kunnat nå så stora exportvolymerna, i både virke och massa. Sett till hela flottningsperioden togs de största volymerna ut i de nordligaste länen.
- Flottningen var en av flera utkomster som bidrog till att människor kunde bo kvar i glesbygd, och därmed stå till skogsnäringens tjänst som en stabil skogsarbetarkår. Det senare var nationalekonomiskt betydelsefullt, då virket stod för en femtedel av exportintäkterna.

- Flottningsens särställning för skogsnäringens transporter krävde välbyggda och effektiva flottleder, vilket i sin tur krävde goda insikter i ingenjörskonst och vattnens flöden. Vattendragen effektiviserades och i och med att konstruktionerna årligen reparerades, behölls teknikkunnandet. De flottledslämningar som nu återstår visar på ett transportsystem, där varje konstruktion var viktig för hela flottledsträckan.
- Flottningsperioden har lämnat konstruktioner som visar hur tekniklösningar varierade allt efter vattendragets karaktär, vilka kunskaper som krävdes i de komplicerade biflödena och hur man löste transport över lugnvatten.

Trots rivning och förfall finns samtliga konstruktions typer kvar. Den naturliga förfallet fortsätter oförtrutet, men ledarmar kan ligga kvar länge och utgöra goda pedagogiska exempel.

Flottnings och flottledsutbyggnad – olika typer av konstruktioner

I all flottledsutbyggnad har målet varit att timret ska flyta säkert, inte fastna samt att så stora kvantiteter som möjligt ska passera sträckorna, innan vattenflödet tar slut. Genom förbättringarna kom de naturliga vattenflödena i nästan varje bäck i länet att kontrolleras.

I de breda huvudälvarna, med god vattentillgång behövdes kraftiga konstruktioner som klarade högt vattentryck och stora timmervolymer medan bäckflottningen förlitade sig på spardammar för att få ner timret innan vårfloden var över. Älvflottnings större virkesmängd kunde bära kostnaden för stabila och mer underhållsfria konstruktioner, såsom i Muonio och Torne huvudälv. I biflöden med liten virkesmängd och kortare flottningsperiod restes klenare konstruktioner, vilka krävde årligt underhåll.

Alla de typer av konstruktioner som stod till buds, har byggts i både biflöden och älvar. Det var snarare dimensionen och materialen än konstruktionstyp som skiljde byggnationerna åt i de olika vattendragen.

De grundläggande funktionerna för alla flottningskonstruktioner var:

1. temporär dämning och reglering av flödet med hjälp av dammar
2. avstängning av sidogrenar i vattendragen
3. ledning av vatten och timmer förbi lägre strandpartier, bäckutlopp och edor
4. att minska vattendragets bredd så att vattendjupet i strömmen ökade
5. att förhindra erosion av lösa stränder
6. leda virket förbi och skydda fasta fiskeredskap, kvarnar och mindre vattenkraftverk

I den här redogörelsen används termen *ledarm* som samlingsnamn för typerna 2–5.

Dammar

Dammar anlades för att utnyttja det kraftfulla vårflödet maximalt till transport av så stor virkesvolym som möjligt. Med dem reglerades vattnet i nedanför liggande bäckfåra. Ovanför själva dammen samlades virket så att den större mängden kunde flottas på samma vattenvolym.

Rännor

Rännor var dyra investeringar och de krävde stort underhåll. Att kunna föra timret förbi svåra passager utan skador och att undvika de arbetskrävande och tidsödande brötarna var mycket värt. En ränna kunde förkorta flottningstiden avsevärt, något som var avgörande vid en kort vårflod. Ovanför rännan anlades en damm som reglerade vattnet. Antingen var rännan byggd i vattenflödet eller en bit vid sidan om. När maskinerna senare kunde strömma de sträckor som förr varit alltför tunga att hantera, bröts själva rännorna upp och virket togs till vara. I dag finns det få välbevarade objekt i Norrbottens län.

Stenrensning

I alla bäckar har det utförts rensningar för att få en jämn botten utan hindrande sten. De första maskinrensningarna genomfördes under 1930-talet och efter krigsslutet 1945 kunde många fler sträckor förbättras med hjälp av bandtraktorer. Traktorupplagda vallar fick gärna stora dimensioner. De var stabila och utgjorde samtidigt en ledarm. Rester av tidigare träkistor syns då och då under vallarna.

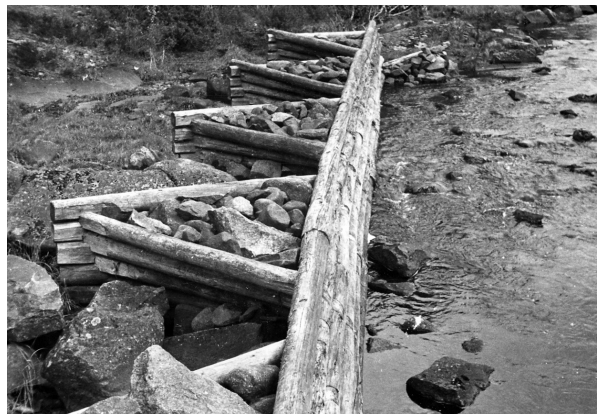


Bild 87. Enkel träkista, Skogsbibliotekets arkiv 15772a.



Bild 88. Dubbel träkista Västerbottens museum J5222.

Ledarmar

Träkistor

Det finns två typer av träkistor som båda bygger på en timmerkonstruktion, fylld med stenmaterial.

Den *enkla träkistan* bestod bara av en slät, timrad vägg ut mot vattendraget. Trekantiga stödkistor, som fylldes av sten, timrades in bakom väggen. Dessa enkla kistor blev ibland inlemmade i strandkanten där uttag grävdes för den bakre delen av stenkaret. Särskilt i trånga passager var detta nödvändigt.

De *dubbla träkistorna* uppfördes som en träram med både fram- och baksida. Med jämna mellanrum stadgades kistan av tvärsålar, s.k. bettingar, i laxknutsteknik i både fram- och bakkant. När hela ramverket var klart fylldes det med stenar, med de största i botten för att få en god stabilitet. De dubbla träkistorna stod bättre emot timmerföring och ett kraftigt vattenflöde men de innebar också en större investering. Denna typ uppsattes nästan undantagslöst vid avstängning av sidogrenar och kanalisering av breda vattendrag.

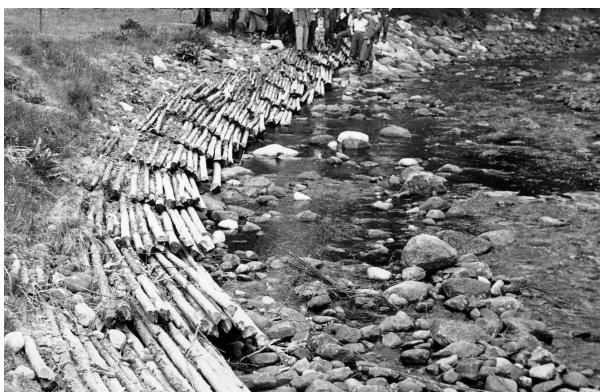


Bild 89. En risarm/kista under uppläggning, Skogsbibliotekets arkiv.

Timrad strandskoning

En längs med och in i stranden timrad grov och låg vägg i vanligen fem varv. Den hölls fast med tvärsålar som sköts in i strandkanten. Glipor mellan väggen och stranden fylldes med sten och mindre material från bäckfåran. Denna typ finns främst i mer lugnflytande partier, mestadels i raksträckor inom de övre delarna av vattendraget.

Risarmen var den klenaste och billigaste typen. Reparationer eller nyläggning gjordes årligen. Materialet togs i närheten, oftast lövträd utan värde. Lagren varvades med torv eller sten. Kistan pålades här och var för att ligga fast och inte rivas ut. där timret inte hunnit samlas till stora mängder. Risarmarna, som nu helt fragmenterats, låg i de mindre vattendragen och kunde bli upp till 40–80 meter långa.

Stenarm och stenmur

Stenarmen var upplagd som en enkel packning, ofta med större block i botten och i det yttersta skiktet mot vattnet. Armarna bestod av rensningssten som nästan undantagslöst hämtades direkt från bäckfåran och från sprängda hållar. Stenarmarna lades antingen på stranden eller som armar i vattnet.

Stenmuren är en kallmurad arm utan kilad sten men där man lagt den slätaste sidan av stenen ut mot vattnet. Denna typ ska inte förväxlas med kilstensmurar av huggen sten.

Vid uppförandet av stenarmar och dubbla träkistor togs ofta sten från baksidan av armen, inte bara från vattenfåran. Ytan bakom är därför mer eller mindre stenfri och i en djupare nivå än stranden i övrigt, till skillnad från strängar med rensningssten.

Släntmurar byggdes upp mot strandkanten av såväl natur- som sprängsten. Stenarnas största ytor packades tätt i släntens ytlager, noga kilade så att inte någon enskild sten bröts loss. Släntmuren kunde formas med en bättre vinkel mot strömmen och fick vattenstyrkan att dämpas mot den. Man fick en slät yta mot vattnet som lät is och sedan timmer glida förbi utan att fastna. Konstruktionen återfinns både i små och större biflottsleder. Ur ett strikt hållbarhetsperspektiv var rena stenanläggningar att föredra men dessa krävde en större arbetsinvestering.

Typer av flottledskonstruktioner funna i Torneälvs biflöden

Som tidigare nämnts beror valet av olika konstruktioner på ett flertal faktorer, främst den omgivande topografin närmast vattendraget. Det är detta som ger bäcken dess olika lopp och hastighet och därmed problem för timmerflottning. Torneälvens vida avrinningsområde erbjöd ett enormt transportnät, där varje enskild konstruktion var viktig för både sin funktion på plats och för hela nedre flottningsleden. Nästan alla små vattendrag har utnyttjats.

Dammar

De stadigaste dammarna som noterats i denna biotopkartering har förstärkts och används nu som broar. De är införda i det så kallade strukturprotokollet istället för kulturprotokollet. I Länsstyrelsens damminventering finns objekten med som dammar.



Figur 90. Dammarna är uppgrävda, en klen spång fungerar nu som övergång.



Bild 91. Den enkla träkistan är väl sammanhållen i en ursprunglig flottningsmiljö. Den är utpekad som bevarandevärd.



Figur 92. Den dubbla träkistan till höger är i god kondition, trots en kraftig överväxt. Den vänstra ledarmen är utriven.

När en flottled avlystes (lades ner) avbröts underhållet av alla flottledskonstruktioner som inte kunde användas i annat syfte. Samtidigt som dammekanismen togs bort, raserades överfarten. I en avlyst flottled hade markägaren eller samfälligheten ansvaret för övergångens hållbarhet. Fundament, utskov, golv och det mesta av armarna på bägge sidor har oftast fått stå orörda. I dammarnas fundament eller i början av armen på bägge sidor finns kraftiga gropar, grävda som varning för att överfarten rivits. Vid senare restaureringar har dammgolvet avlägsnats, vilket oftast medgivits i samråd med kulturmiljövården.

Länsstyrelsens stora damminventering sammanfaller med många av de vattendrag som denna biotopkartering omfattar. De nytillkomna objekten ligger i de biflöden som inte berörts tidigare. De är alla väldigt förfallna. De få anläggningar som i damminventeringen betecknas enbart med hinder utgörs av andra kulturlämningar. Kvarndammar i egentlig mening är fåtaliga i materialet. Det rör sig om kvarnrännor som för närvarande inte utgör ett hinder, men som ibland har en anseelig samlad stenvolym.

Ledarmar

Under flottningens sista decennier, efter 1940, raserades många ledarmar i samband med effektiv maskinrensning av fåran. Materialet lades på ledarmarna och äldre lämningar kan ses under de stora volymer av sten. De ursprungliga konstruktioner som ännu finns, har partiellt rivits ut eller förfallit. Islossning och växlingen mellan hög- och lågvatten tär på timret, stenfyllningen faller ur. Enklare byggen såsom timrade strandskoningar "växer" in i kanten och döljs under kraftig vegetation. Timringen är det sista som syns. Gamla förfallna timmerkistor kan se ut som stensträngar. Vid en närmare inspektion syns det nedersta timret i vattnet.

De timrade, stenfyllda kistorna är spridda i Torneälvs biflöden men med en koncentration till norra delen av inventeringsområdet. De är alltid knutna till de försörjande sträckorna och sträckorna (grunda, svagt forsande partier). Däremot återfinns den klenare strandskoning i lugnare vatten, där den fortfarande håller de lösa sedimenten på plats. Den klena, billiga risarmen är numera inte iakttagbar annat i extremt lågvatten där det nedersta klenvirket ligger under vatten. Inventeringen har inte gett något exemplar av denna typ, men den har använts lika flitigt i Tornedals tidiga flottningstid som i andra flottleder.

Kanaler

Grävda för att gå förbi kraftigt forsande sträckor eller för att väsentligt korta av vattenvägen saknas i denna inventering. Det finns två stycken försiktiga kanaliseringar där vattenfårans karaktär inte har ändrats. Den kraftiga kanalen i nedre Orjasjoki hör inte till flottningen. Den grävdes under 1950-talet för att sänka vattennivån och få bättre skogsmarker runt sjön Orjasjärvi.

Rensningar

För Tornedalens biflöden är de kvarvarande rensningarna mestadels manuellt utförda. Det skedde med hjälp av vinsch, häst- och mankraft. Under 1960- och 1970-talens arbetsmarknadsinsatser inleddes stora återställningsprojekt, vilka har decimerat framför allt de maskinellt upplagda volymerna. Några finns dock kvar i Merasjokis utflöde, längst upp i norr.

Resultat

Denna flottledskartering, inom projektet TRIWA – Vattenmiljöer i Tornedalens avrinningsområde, kompletterar den länsövergripande flottledsinventeringen utförd av Länsstyrelsens Kulturmiljöenhet (Rydström 2012). I området har även Länsstyrelsens damminventering gett god information medan kunskapen om ledarmarnas läge och status har tidigare varit bristfällig. En betydligt större överblick har nu erhållits. Ur kulturmiljöaspekten har nästan samtliga, utom fyra stycken, av de 219 objekten kunnat bedömas ur ett bevarande perspektiv. De fyra dokumenterades i extremt högt vatten.

Det är signifikativt hur typerna uppförts beroende av vattendragens karaktär. Även i denna del av länet har konstruktionsalternativen varit avhängiga av biflodets karaktär, tidsrymden för god vattentillgång samt den flottade virkesmängden.

Under säsongen 2011 steg vattenflödet rejält i början av hösten. Ledarmarnas bottenvarv doldes och karteringen blev inte tillfyllest. Efter en bedömning av Kulturmiljöenheten, Länsstyrelsen i Norrbotten, återbesöktes 36 stycken för komplettering, i samband med en restinventering som omfattar två mindre biflöden nedom Pajala. Endast i Mervijoki, ett kort vattendrag inom Pajala samhälle, tillkom en sågverkslämning (TRIWA_restinventering 2012).

Samtliga objekt har kontrollerats gentemot fornlämningsregistret FMIS, Länsstyrelsens kulturmiljöprogram 2010, Fornvårdsmiljöer, Riksintresse för kulturmiljö samt Fornlämningar 4 000–9 000 nr. En

kulturmiljö, inom länets Kulturmiljöprogram berörs i denna inventering, Svanstein i Övertorneå kommun (Norrbottens kulturmiljöprogram 2010).

Bedömningen är gjord mot Länsstyrelsens damminventering, Förslag till utpekade flottledsmiljöer (2012) och Kulturmiljöenhetens senaste bedömning samt av de återbesök som kompletterat bilden. Ett fåtal objekt har fått en annan klassifikation. Det har främst varit ledarmar i så fragmentarisk skick att de först noterats som enbart rensningsmaterial. Några ensamliggande lämningar har, trots att de är förfallna, utpekats som representativa för sin tekniklösning och för vattendragets karaktär.

Fördelning av typer

Drygt 100 mil vattendrag har karterats. De till vatten knutna kulturobjekten, 219 stycken, fördelar sig på sex kategorier.

Torneälvs biflöden rinner genom ett varierat landskap. Norra delen karaktäriseras av höglänta, flacka hedmarker omväxlande med bergshöjder. Vattendragen har mejslat tvära och skarpa vägar genom landskapet. De mellersta och södra delarna av avrinningsområdet saknar inte större höglänta områden men dessa är mjukare utmejslade. Vidsträckta myr- och sjöområden ligger insprängda i skogslandskapet. Vattenföringen här är till stor del jämnare än i de norra delarna.

Dammar

Hela avrinningsområdet har haft behov av dammar. I norra delen integreras de med olika tekniska lösningar för säkrare timmertransport i svåra passager. Dammarna utgör den största gruppen av flottledstyperna 24,7 %. Enligt Törnlands bedömning, finns det i Torne älv system, 8 bevarandevärda dammar och 5 stycken för Muonios vattenleder (Törnland 2010). Totalt är nu 19 dammar utpekade som bevarandevärda, merparten är registrerade i Länsstyrelsens damminventering.

Tabell 13. Sammanfattning inventerade kulturobjekt.

	Dammar	Enkla timmerkistor	Dubbla timmerkistor	Övriga flottledskonstruktioner	Rensningar	Övriga kulturlämningar
Antal	54	25	29	31	52	28
Procent	24,7	11,4	13,2	14,2	23,7	12,8

Ledarmar

Dessa omfattar timmerkistor och "övriga flottledskonstruktioner", vilka utgör 38,8 %, den största andelen av samtliga flottledsåtgärder.

Några älvdalsspecifika anläggningar tycks inte heller finnas inom Torneälvens avrinningsområde. Samtliga flottledstyper är inte heller representerade. Den mångfald typer som står kvar i övriga länets huvudälvar, är de kraftiga som byggts i starka vattenflöden med stora timmermängder. Även inom huvudälvarna Muonio och Torne älv investerades i liknande mäktiga ledarmar, men merparten blev utrivna strax efter det att flottningen upphörde. Avrinningsområdets kvarvarande ledarmar är i en skala av förfall och utrivning. Det minsta ingreppet gällande återställning är de några meter vida öppningar som gjorts för att få strömmande vatten bakom ledarmen.

Rensningar

Både de äldre och de yngre maskinupplagda är färre än förväntat. Mycket är redan återställt till vattendragen. Under 1990-talet utfördes restaureringar i Aareajoki och Alanen Kihlankijoki. Några enstaka av de maskinuppförda rensningarna ligger ännu kvar i Merasjokis utflöde nära Muonio.

Timrades strandskoningar

Vid första anblicken kan de timrade strandskoningarna förefalla mycket vanliga, men för Torneälvens biflöden utgör resterna ofta förfallna, övervuxna eller partiellt utdragna timmerkistor. De många risarmarna har helt förmultnat, osäkra rester har inte noterats.

Övriga, till vatten, knutna lämningar

Översilningsdammar

Dessa små och klena konstruktioner tillhör inte flottningen. De byggdes i små flöden där flottningen var försumbar eller hade tidigt upphört. De förde flödvatten in över nedströms liggande slättermarker. Gamal humus och ris spolades bort och vattnet medförde värdefulla mineraler. Dammen i Ruojoki, biflöde till Tupojoki, har samlat en större, grund vattenyta. Nedanför dammen går små diken ut i våtmarken.

Ett troligt, *fast fiskeredskap* för tillfällig fångst finns i Tupojokis övre del öster om Sattajärvi. De två, efter varandra liggande, konstruktionerna har inte funnit sin motsvarighet. Alltför många trädelar har förfallit och tagits av isen. Närmast kan de små strandpatorna, som även uppfördes i små vattendrag, ge en antydan om ett fast fångstredskap (Ekman 1910). Marker för översilning saknas och de små timmerkaren har varit till hinder för flottningen. Vågarmar saknas för en bro och en damm uppströms fungerar som överfart. Det klena virket som ändå stått emot tiden torde visa på en fiskesump, fångstredskap som uppförts efter avslutad flottning. Bilder på lämningen har studerats av erfarna flottare, vilka anser att antydan till ett dammgolv finns. De ställer sig dock tveksamma till att en så liten spardamm har behövts för vattenförsörjningen nedströms, och än svårare är det att förklara två lika byggnationer på 15 meters avstånd.

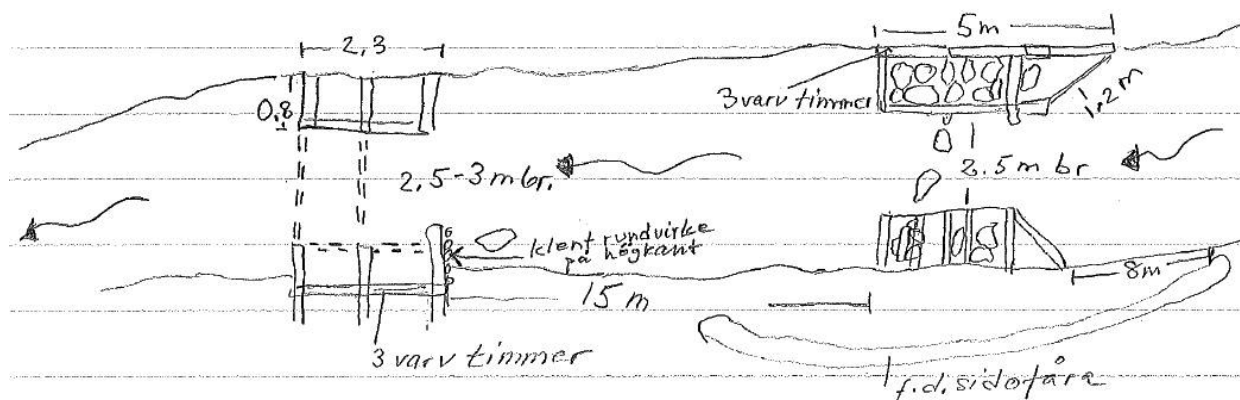


Bild 93. Fiskesump eller fast fiskeredskap?

Bild 94. En av få icke identifierade konstruktioner av klen dimension.



Bevarande

Uttekade bevarandevärda enskilda lämningar

Samtliga objekt som finns i Riksantikvarieämbetets register FMIS, ska bevaras enl. 2 Kap. 20 § i lagen (1988:950) om kulturminnen (KML). Femton stycken berörs av denna lagparagraf, nästa alla utgörs av dammanläggningar och kvarnobjekt.

Inventeringen har funnit 39 stycken vattenknutna objekt som är värda att bevaras, varav 15 utgör dammar. Ytterligare tre stycken objekt med husgrunder ger en totalsumma om 42 nedslag.

113 objekt har bedömts som så bristfälliga att de inte når upp till bevarandestatus, men ska ändå beaktas vid eventuella restaureringar.

Uttekade flottningsmiljöer

- En flottningsmiljö har utpekats som bevarandevärd i Ahmajoki. Vattendraget har partiellt restaurerats vid flera tillfällen, men de kvarvarande objekten i denna miljö utgör lättillgängliga, pedagogiska exempel. Här finns även en intilliggande husgrund från tiden då dammen ständigt skulle övervakas. Dammen ingår i FMIS register.
- Denna kartering omfattar även två miljöer som föreslagits bevarandevärda redan 2010 i flottledsinventeringen för hela länet (Rydström 2012). Dessa är Parkajoki, FID 131, en välbevarad dubbel tråkista som helt döljs under en betongskoning samt Puostijoki, FID 70, en miljö med tre,



Bild 95. Den långa tråkistan är förmultnad med stenfyllningen ligger på plats. Lättillgänglig och utpekad som bevarandevärd.



Bild 96. Ledarmar som ligger på skuggsidan och inom en fuktigare miljö kan stå länge kvar. Utpekad som bevarandevärd.

välbevarade ledarmar. Bägge visar tekniker under olika tider och är nu några av få välbevarade sådana i hela länet.

- Alanan Kihlankijokis övre del rymmer en välbevarad damm med dammkoja, redan klassad som PRIO 1 i länets damminventering och i FMIS. Miljön används som rastplats. Området är ett populärt fiskevatten med spontana stigar. Drygt en kilometer nedströms ligger flera ledarmar av vilka två är utpekade som bevarandevärda, FID110 och FID102. Området är lättillgängligt.

Torneälvens avrinningsområde täcker en yta av drygt 40 000 km² varav ca 60 % ryms inom Sverige och resten i Finland med en liten bit i Norge. Det säger sig självt att detta vittförgrenade vattensystem utnyttjades till fullo för att få ut skogsråvaran ur en vägfattig region.

I strävandet att få så många effektiva flottleder som möjligt rensades, rätades och dämades även det minsta vattendrag. En total omvälvning i vattenbiotoperna blev följden. Karteringen visar nu vad som finns kvar av det intensiva byggandet när det gällde att få effektiva och säkrare vattentransporter. Kunskap om lämningarnas status och läge har erhållits. Vid kommande samråd finns fakta om varje enskild flottningsskonstruktion i förhållande till flottledens hela längd.

Slutsats

Flottningen i Torne- och Muonios biflöden upphörde något tidigare än i de övriga flottlederna i länet. Möjligheten till vägtransport av virket var mer gynnsamt här. Till dels berodde det på att vägnätet vid huvudälvarna var förgrenat och att råvaran fortfarande fanns inom kortare avstånd från huvudleden. Nya skogsbilvägar, med statliga bidrag, byggdes i rask takt till avlägsnare avverkningsområden.

Uttaget av allt större volym av björk och massaved i denna region var mer omfattande än i övriga delar av länet. Björk och massaved har en tendens att sjunka, med stort virkessvinn som följd. Trots buntflottning förekom sjunktimmer med hinder som följd. Problemen löstes genom att virket tidigt styrdes över till vägttransporter (Hultland 1962). Kortare virkestransporter genomfördes av flottningföreningarna från avlägsna avverkningar till större avlägg längre ned i vattensystemet för.

Genom återkommande arbetsmarknadsåtgärder i form av återställning har Torneälvens flottleder desutom varit föremål för fler restaureringar än generellt länets övriga leder.

Av Wikströms sammanställning över länets flottningsdammar framgår det inte att Torneälvens flottled skulle ha flottats med fler dammar än övriga vattenleder (Wikström, 1980). Däremot kan dammarnas vatten ha räckt till för flottning över längre sträckor, i en vattenmiljö där ledarmar inte var nödvändiga. Äldre ortsbor i Olkamangi har poängterat de många dammarnas betydelse inom Pentäsjoki vattensystem.

Även om utrivningarna av ledarmarna här och var torde ha varit grundliga, så bör det lägre antalet ledarmar i skogsområden med stora myr- och sjöområden, framför allt bero på landskapets mer flacka siluett. Det stora, nuvarande, antalet dammar, i förhållande till ledarmar, inom Torneälvens biflöden, beror dels på restaureringarna i norr och dels på landskapets karaktär i mellersta och södra delen.

Flottledsinventeringen inom projektet TRIWA - Torne River International Watershed har lett till följande slutsatser:

- Karteringen visar att det är färre ledarmar kvar än förväntat och att än färre är i gott skick.
- Vid flottledsinventeringar i övriga länet samt i Västerbottens län, beräknas att 50 % av de objekt som funnits, nu är utrivna (Törnlund 2010). För Torne älvs avrinningsområde bör man kunna räkna med några procent högre än de 50.
- I Återställningen har varit omfattande i de norra delarna där vattendragen har ett vindlande och mer fallande flöde. Många flottledsmiljöer är halverade, d. v. s. ledarmarna på vattendragets ena sida har rivits bort, medan de på motsatta sidan har fått stå kvar.
- Trots restaureringarna, ligger flera konstruktioner kvar med väl samlade stenfyllningar och timmer. Inventeringen upptar 44 objekt som är värda att bevaras ur kulturmiljösynpunkt. Två miljöer är utpekade som bevarandevärda. Där till kommer två tidigare flottningssmiljöer, utpekade i länsstyrelsens flottledsinventering 2010. Dammarna är till största delen utrivna, men exempel finns som bör bevaras.
- Inventeringsarbetet kan anses täcka de totalt flottade sträckorna. Fler vattendrag kan besiktigas men det föreligger inte uppgifter om att de varit exploaterade. Nu finns det en helhetsbild av

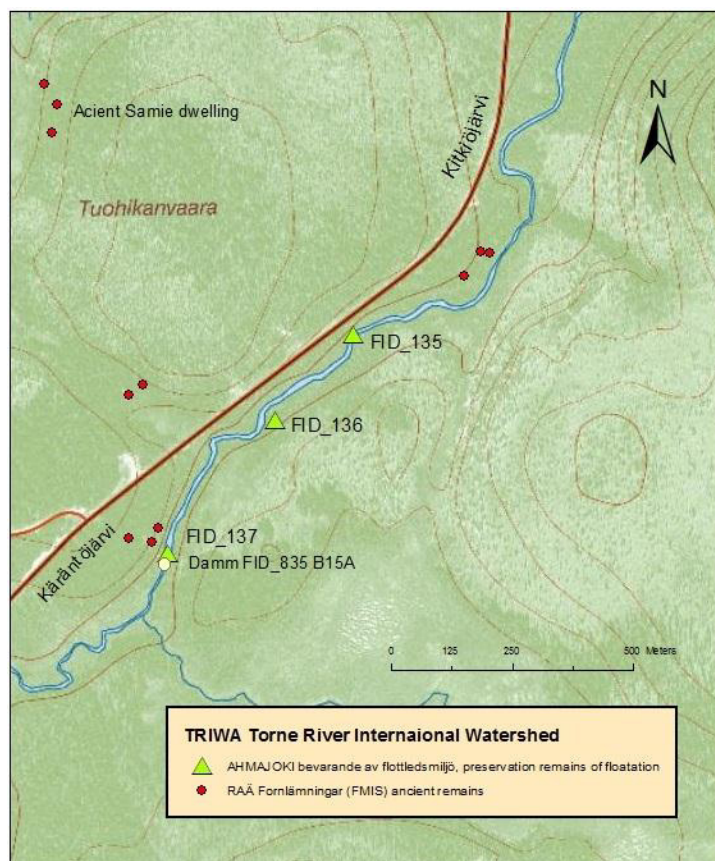
flottledskonstruktionernas nuvarande antal, läge och kondition. Kunskapen om var restaureringar utförts och mängden rensningsvolym inom en hel flottled har ökat betydligt. Bättre bedömning kan göras för ett helt vattendrag när det jämförs med hela Torne älvs avrinningsområde och med länets vattendrag i övrigt.

- Att peka ut ett urval miljöer har i flera rapporter förespråkats som ett bra sätt att bevara flottningsslämningar (Johansson 2002, Roslund-Forenus 2003, Törnlund 2006). Karteringen inom TRIWA har dock visat att de enstaka objekten istället utgör det pedagogiska arkivet. När de historiska lämningarna är få inom en hel flottled är det viktigt att ha kännedom om kriterierna för varje enskild konstruktion. Flottledsslämningar bedömda till klass 1a bör bevaras. Men inom Torne-dalens vattensystem finns inte många av dessa. Däremot finns olika konstruktionstyper, som klassats till det lägre värdet 1b, de är goda pedagogiska exempel på hur flottningen genomförts.
- Totalt har 44 objekt har bedömts vara värda att bevaras. Tre flottledsmiljöer har utpekats som bevarandevärda; Puostijoki, Ahmajoki och Par-

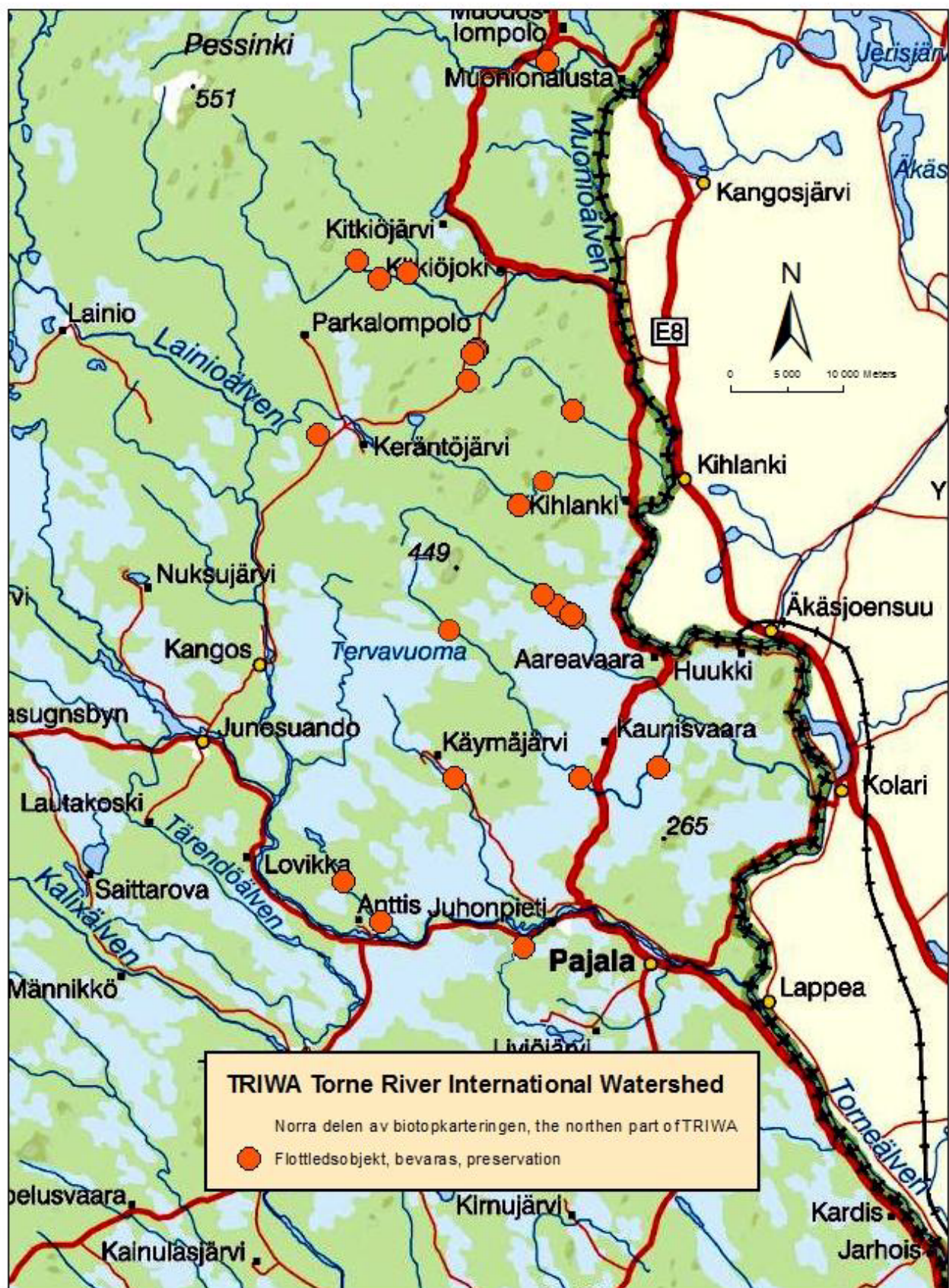
kajoki. Förutom dammarna i denna kartering finns det även de som ingår i andra biflöden av Länsstyrelsens damminventering.

- Fiskevårdsföreningarnas växande intresse för restaureringar har ökat och även i viss mån förståelsen för att bevara ett ständigt utsatt kulturarv. Dessa senare återställningar har ofta skett i samråd med kulturmiljövårdens representanter. Denna inventering har noterat att t. ex. Juojoki inom Övertorneå kommun återställts där fiskeföreningen med aktivt intresse tagit del i bevarande aspekten.
- För att nå de miljö kvalitetsmål som ingår i miljömålet "Levande sjöar och vattendrag", måste arbetet med flottningsslämningarna, ur kulturmiljövårdens hänseende, ingå som en självklar, integrerad del i strävandet att nå miljömålen inom TRIWA - Torne River International Watershed. Likaså är det lika viktigt med goda samråd vid bedömning av bevarandet av flottledsslämningar, vars historiska värde faller inom miljömålet "

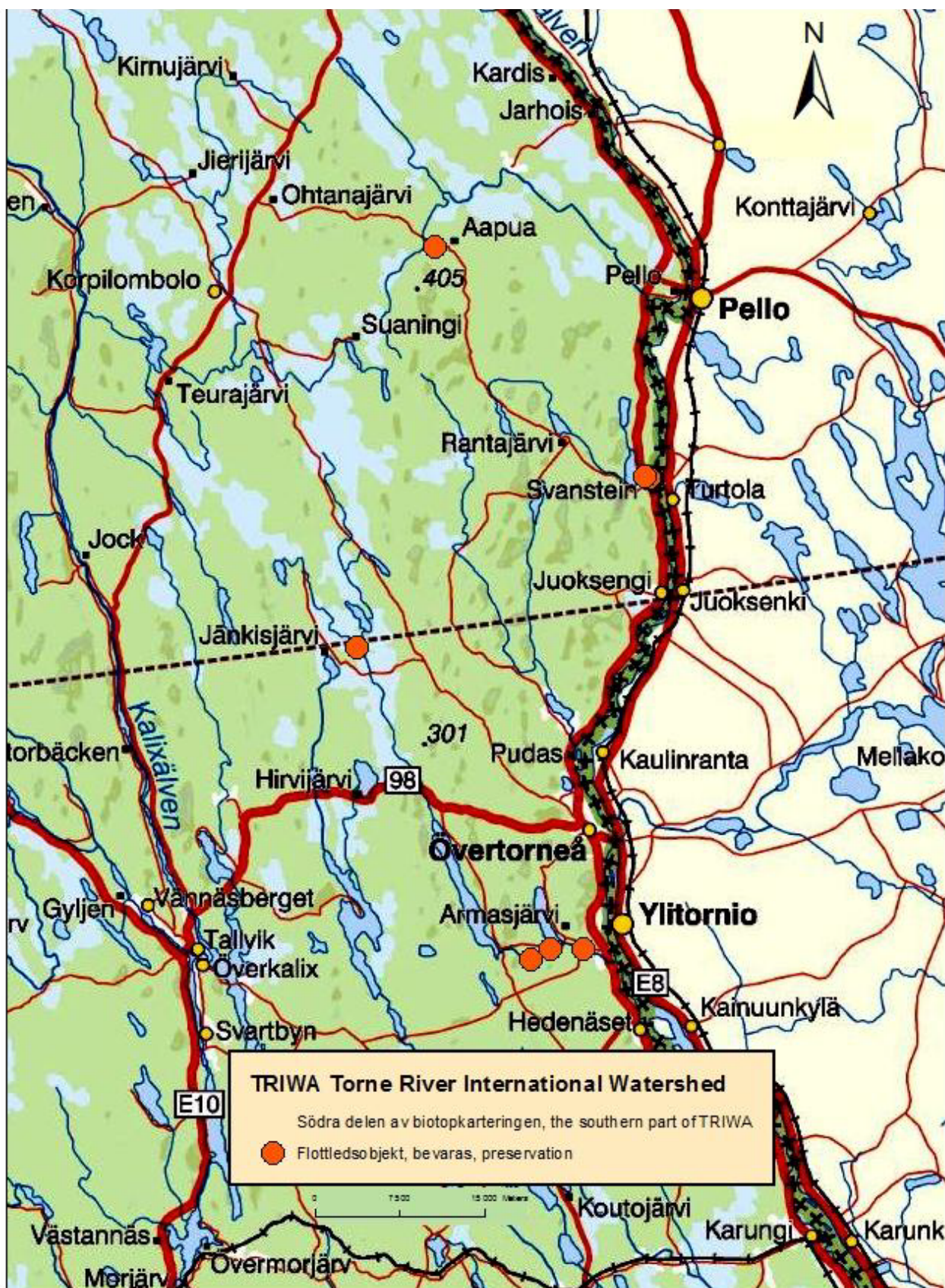
Karta 16. Ahmajoki Utpekad som bevarandevärd flottningssmiljö.



Kartor



Karta 17.



Karta 18.

TRIWA III-Forestry Task

Vattenskyddsåtgärder på områden med istandsättningsdikning och deras funktion i torne älvs avrinningsområde

LAURI KARVONEN

TIMO TAHVONEN

JUKKA VÄHÄTAINI

MARIANA JUSSILA

PETRI LILJANIEMI

Inledning

Ett delområde i projektet TRIWA III har utgjorts av arbetet med att skapa en helhetsbild över den rådande nivån av vattenskyddet inom skogsbruket i Torne älvs avrinningsområde. Projektet har omfattat inventering av vattenskyddet på slutavverkade områden och i anslutning till markberedningen på dem. Inventeringen utfördes med samma metod både i Finland och Sverige. Om inventeringen av slutavverkningsområdena har utarbetats en separat rapport (Jussila m.fl. 2014). På den finska sidan av Torneälvsdalen är istandsättningsdikning en skogsbruksmässig åtgärd som har en mycket omfattande inverkan på vattendragen i området. Man kan bedöma att istandsättningsdikningarna medför större konsekvenser för vattendragen än slutavverkningarna och markberedningsåtgärderna, särskilt i de södra och mellersta delarna av Torne älvs avrinningsområde. Därför kan istandsättningsdikning inte förbises när skogsbruksåtgärdernas konsekvenser för vattendragen bedöms. I Norrbotten på den svenska sidan är skogsdikningar mindre vanliga än i Finland och där utförs inte heller istandsättningsdikningar av gamla dikningsområden i samma omfattning som i Finland. Därför orsakas eventuella konsekvenser för vattendragen till följd av dikning främst av gamla dikningar.

På grund av detta ansåg man i Finland att det var viktigt att i TRIWA-projektet också inventera nivån på vattenskyddet i områden med istandsättningsdikningar samt funktionen av de vattenskyddsåtgärder som vidtogs i anslutning till istandsättningsdikningarna. Utgångspunkten var att bedöma de nuvarande vattenskyddsanvisningarnas och -rekommendationernas tillräcklighet och tillämpningen av dem i praktiken. Inventeringen omfattade istandsättningsdikningar i både privata och statligt ägda skogar. På detta sätt kunde vattenskyddets nivå jämföras per markägargrupp. På statens marker genomfördes utredningen av Forststyrelsen och på privata marker av Finlands skogscentral.

Bakgrundsuppgifter

Skogsdikningarnas historia i Finland

I Finland började man torrlägga myrar för skogsodling i 1900-talets början, och till en början hade verksamheten en experimentell karaktär. Enligt skogsförbättringslagen som trädde i kraft 1928 började staten stöda dikningsverksamheten, och verksamheten spreds snabbt både till statliga och privata skogar. Åren 1928–1939 utgjorde dikningarna i Finland cirka 700 000 ha, men verksamheten avstannade nästan helt under krigsåren. På 1930-talet gjordes dikningen för hand med spade. År 1953 började man göra skogsdiken maskinellt med plog, och i takt med att tekniken utvecklades ökade produktionen kraftigt medan kostnaderna sjönk. På 1960-talet kompletterades plogtekniken med traktorgrävmaskiner och grävmaskiner, som helt ersatte plogen i början av 1980-talet. År 1953 stiftades också en ny skogsförbättringslag utifrån vilken staten stödde dikningar som gjordes på privat mark. Dessutom utökade Forststyrelsen sin egen dikningsverksamhet på statens marker. På 1960-talet genomfördes flera nationella träproduktionsprogram som även omfattade mål för dikningen. Den årliga dikningsarealen växte snabbt från och med 1950-talet, och nådde sin topp 1969, då nästan 300 000 ha dikades ut. På 1970-talet började man fästa större uppmärksamhet på dikningens ekonomi och på vattenskyddet, och dikningsarealen började minska på grund av att de bästa objekten redan var dikade. Under det följande decenniet började man bekymra sig för de redan dikade områdenas tillstånd och underhållsbehov. Med skogsförbättringslagen från 1987 började istandsättningsdikningar på privat mark beviljas stöd ur statliga medel och efter 1992 styrdes en stor del av det statliga stödet till istandsättningsdikning. Nydikningen av myrar slutade i praktiken år 1993, då Forststyrelsen avslutade denna verksamhet. I dag görs dikningar inte heller i privata skogar.

I Finland har dikats sammanlagt cirka 5,5 miljoner hektar för skogsodling, vilket utgör 55 % av myrarnas areal. Enligt de kriterier som gäller i dag har en del av dikningarna varit ekonomiskt olönsamma, och de omfattas i fortsättningen inte av istandsättningsdikningar. I finska Lappland har skogsdikningar gjorts på 806 000 ha (24 % av myrarnas areal). Av denna yta bedöms 42 procent vara odugliga för istandsättningsdikning. Enligt skogsprogrammet för Lappland är det

kalkylmässiga behovet av istandsättningsdikning av myrskogarna sammanlagt 12 650 ha/år. Av detta tillfaller cirka 3 000 ha Torne älvs avrinningsområde.

Sammanlagt cirka 55 000 ha av statens skogar i Torne älvs avrinningsområde har dikats ut för skogsodling. Detta utgör cirka hälften av myrarnas sammanlagda areal. De äldsta dikningarna av torvmarker för skogsodling gjordes manuellt på 1930-talet. Sådana dikningar finns exempelvis i Näätävuoma i Övertorneå och i Teuravuoma i Kolari. På privata marker i Torne älvs avrinningsområde finns cirka 203 000 ha myrar, av vilka cirka 47 % har dikats (96 000 ha).

Forststyrelsens mål för istandsättningsdikning på statsägda marker i Lappland är cirka 3 000 ha/å, av vilket 700–1 000 ha/å tillfaller Torne älvs avrinningsområde. Under de senaste åren har istandsättningsdikningarna dock utgjort endast cirka 400 ha om året. Enligt dagens kriterier utgörs cirka 60 % av den dikade arealen av torvmarker som dikats inom ramen för istandsättningsdikning, dvs. cirka 33 000 ha. På grund av åtstramningen av de ekonomiska kriterierna för enskilda objekt kommer det årliga målet för istandsättningsdikningar sannolikt att minska ytterligare.

De första vattenskyddsanvisningarna för skogsbruk som gäller statens skogar utfärdades 1984. De presenterade olika slags vattenskyddsåtgärder som kan användas för att minska skadlig avrinning av fasta partiklar och näringsämnen från skogsdikade torvmarker. Vattenskyddsanvisningarna har uppdaterats i flera repriser på 1990- och 2000-talet, och i dag omfattar anvisningarna också vattenskyddsanvisningar som gäller markberedning och drivning. De gällande anvisningarna finns i miljöhandboken för skogsbruk (Metsätälouden ympäristöopas, Forststyrelsen 2011). Motsvarande anvisningar som gäller privata skogar har varit tillgängliga sedan länge, och då man ansökt om statligt stöd för ett dikningsprojekt, har en förutsättning för erhållande av stöd varit att projektet planeras enligt anvisningarna och att åtgärdsplanen också omfattar en vattenskyddsplan. Kravet på vattenskyddsplan ingår också i de nationella skogscertifieringskriterierna. Utvecklingscentralen Tapio uppdaterade sina egna rekommendationer om vattenskydd år 2013 (Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio 2013).

Metoderna och målen för istandsättningsdikning

Med istandsättningsdikning avses att man rensar upp gamla diken och gräver eventuella kompletterande diken. Istandsättningsdikning av torvmarker ökar syrehalten i yttorven och stimulerar mikro-organismernas verksamhet, vilket förbättrar trädens näringsupptag och tillväxt. Vid istandsättningsdikning utförs i allmänhet upprepning av gamla diken. Kompletterande dikning görs i allmänhet genom att dela tegarna på mitten när deras bredd är över 60 meter. Vid kompletterande dikning kan man också låta bli att rensa upp de gamla diken och endast dela tegar mitt i tu med ett nytt dike. Detta kan man göra när trädbeståndet i tegens mittersta del är klart mindre och glesare än trädbeståndet längs diken.

Vid kompletterande dikning grävs diken således i allmänhet parallellt med de tidigare diken. Om områdets dräneringsförhållanden har förändrats, eller om de gamla diken anlagts i fel riktning eller om sänknings av myren har förändrat dikningsområdets lutning, blir man tvungen att ändra på diken riktning vid den kompletterande dikningen.

Kompletterande dikning bör övervägas när diken är i ett sådant skick att de inte klarar av att upprätthålla en grundvattennivå som är lämplig för trädbeståndet, eller då grundvattennivån stiger på grund av minskad avdunstning och interception till följd av avverkningar. Målet är att grundvattennivån är i 30–50 centimeters djup under vegetationsperioden. Behovet av istandsättningsdikning definieras utifrån trädbeståndets och diken skick samt ytvegetationen.

Istandsättningsdikning utförs med 20–40 års intervaller i respektive område. Tidpunkten för istandsättningsdikning beror bl.a. på torvlagrets tjocklek och terrängens lutning samt på trädbeståndets mängd och avverkningstidpunkt. I odlings-skogar utförs istandsättningsdikning vanligen efter gallring. På de äldsta dikningsområdena är träden mogna för slutavverkning, och därför kan man efter slutavverkning utöver istandsättningsdikning vid behov också utföra markberedning av slutavverkningsområdet.

Planeringen av istandsättningsdikning inleds med vattenskydd och vattenavledning. Utgångspunkten för planeringen är att använda bästa tillgängliga vattenskyddsteknik. Målet är att erosionen begränsas till ett minimum och att 70–90 procent av de fasta partiklar som transporteras med vattnet kan stoppas innan de kommer ut i vattendrag.

Behovet av och möjligheterna till istandsättningsdikning ska alltid fastställas separat för varje objekt. Det finns inga ekonomiska grunder för att utföra istandsättningsdikning i objekt med svag avkastning. Istandsättningsdikning behövs inte heller om avdunstningen från trädbeståndet räcker till för att hålla grundvattennivån tillräckligt låg. En del av objekten kan utelämnas av mångfalds- och vattenskyddsmässiga skäl.

Istandsättningsdiknings-åtgärdernas konsekvenser för vattendrag

Bland skogsbruksåtgärderna har dikning av torvmarker haft de största konsekvenserna för vattenområdena nedanför dikningsområdena. Till följd av dikning stiger ofta halterna av fasta partiklar, näringsämnen och metaller. Dikning förändrar avrinningsområdets hydrologiska egenskaper och kan påverka avrinningsmängd och kemiska egenskaperna samt översvämningsperiodernas tidpunkt, längd och styrka.

Istandsättningsdikning ökar belastningen från både organiska och icke organiska fasta partiklar. Belastningen är i allmänhet i samma storleksklass med belastningen av fasta partiklar från den ursprungliga dikningen. Om man vid istandsättningsdikning gräver djupare ned i mineraljord än vid den ursprungliga dikningen, kan belastningen till och med vara större än belastningen från nydikningen. Detsamma gäller näringsbelastningen, som kan öka till det flerdubbla efter istandsättningsdikning. Belastningen av fasta partiklar, näringsämnen och metaller kan fortfarande vara högre än normalt över ett decennium efter att torvmarken dikats. På erosionskänsliga områden kan de skadliga effekterna fortsätta betydligt längre än detta. Vid älvinventeringarna och granskningarna i projektet TRIWA III upptäcktes nydikningar från 1960- och 1970-talet från vilka fasta partiklar och sand fortfarande transporterades till vattendrag nedanför det dikade området. Näringsbelastningen orsakar eutrofiering, vilket ändrar florans och faunans struktur. Sedimentering av fasta partiklar kan orsaka en permanent förändring av vattenområdets botten och leda till förändringar av habitaternas struktur. Eutrofieringen och sedimenteringen leder ofta till att känsliga arter går tillbaka och biodiversiteten minskar.

Belastningen av metaller och andra grundämnen (t.ex. natrium, magnesium, kalium och kalcium) ökar i takt med den ökande erosionen. På torvdominerade områden kan belastningen av järn, aluminium och kvicksilver öka betydligt. Metallerna är vanligen bundna till jordpartiklar, varvid deras biologiska aktivitet är mindre. De skadliga effekterna ökar när pH-värdet sjunker, eftersom metallerna frigörs från partiklarna i sura förhållanden. Lösliga former av aluminium och kvicksilver är akut toxiska för vattenorganismer. De problem som försurning och förhöjda metallhalter orsakat i Torneälvsdalen har inte dokumenterats. Eftersom näringshalterna är relativt låga på grund av den näringsfattiga jordmånen, är sedimentering till följd av belastning av fasta partiklar i ytvatten det främsta problemet som orsakas av skogsbruksåtgärder i området.

Lagstiftning

Föreskrifterna i den svenska miljölagstiftningen varierar beroende på dikningsarbetets karaktär. Verksamheten regleras genom tillståndsförfaranden och tillsyn. Åtgärder som inverkar på vattendrag och grundvattnen är tillståndspliktiga i Sverige. Tillsyn utövas av två myndighetsaktörer, Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen. Ansvar för tillsynen beror på detaljerna i det sökta tillståndet. Fördelningen av ansvaret för tillsynen medför tidvis tolkningsproblem.

Sänkning av grundvattennivån genom dikning kräver tillstånd i enlighet med 11 kapitlet 13 paragrafen i svenska miljöbalken. Tillstånd ska sökas hos länsstyrelsen. I mellersta och södra Sverige beviljas inte tillstånd för dikning utan särskilda grunder. Tidigare dikning av området kan betraktas som en sådan grund.

Ett undantag i tillståndprocessen utgörs av gamla nydikningar vilkas funktionalitet försämras av att diken växer igen, men som inte kan anses ha uppnått ett nytt naturtillstånd. Upprensning av befintliga diken kräver inte tillstånd, om åtgärden utförs i enlighet med de ursprungliga dikenas karakteristiska drag. Vid uppreprensning avlägsnas växtlighet, förna och sediment från diket, men dikets ursprungliga djup och linje bevaras. Den som planerar att utföra rensning av diken ska emellertid be om en bedömning av planen hos Skogsstyrelsen senast sex veckor innan åtgärden genomförs, så att det är möjligt att vid behov ändra planen och genom detta begränsa skadliga miljökonsekvenser till ett minimum. Om de planerade åtgärderna bedöms ha betydande miljökonsekvenser och

det inte är möjligt att i tillräcklig omfattning lindra konsekvenserna genom vattenskyddsåtgärder, kan rensningsåtgärderna till och med förbjudas.

I Finland regleras dikning och rättigheterna och skyldigheterna i anslutning till dikning i vattenlagen, särskilt i dess 6 kapitel. Enligt vattenlagen har en markägare med vissa begränsningar rätt att dika mark för att torrlägga odlings- eller skogsmark eller annars avleda vatten som hindrar användningen av ett område. Dikningen ska genomföras så att inte någon annans område blir vattendränkt eller orsakas annan olägenhet.

För att avleda dikningsvattnet får man vid behov anlägga ett dike på annans område, på ett rå mellan fastigheterna eller i övrigt på en sådan plats att det orsakar fastighetsägaren så liten olägenhet som möjligt. Att gräva eller rensa upp ett dike kräver dock markägarens tillstånd, om diket grävs på hans mark eller rå, eller om vattnet avleds till ett dike eller en bäck på hans mark. Om markägaren inte ger dikningstillstånd eller om det i övrigt uppkommer meningsskilligheter i ett ärende som gäller dikning ska ärendet behandlas i kommunens miljöskyddsnämnd.

Alla nyttotagare av dikningen har rätt och skyldighet att delta i dikningen. Skogsdikning genomförs i allmänhet på avtal som samfälliga projekt. Om man inte uppnår överenskommelse om deltagandet i kostnaderna ska ärendet behandlas vid en dikningsförrättning i enlighet med vattenlagen.

Skogsdikning får dock inte utföras så att den försämrar de typiska dragen för sådana särskilt viktiga livsmiljöer som avses i 10 § i skogslagen. Objekt som skyddas i skogslagen är bl.a. omedelbara närmiljöer för små vattendrag i naturtillstånd eller ett tillstånd som påminner om naturtillstånd samt vissa frodiga och karga typer av myrar. Särskilt viktiga är omedelbara närmiljöer för källor, bäckar, sådana rännilar som bildar bäddar för fortgående rinnande vatten och tjärnar på högst 0,5 hektar. Vattenlagen skyddar i sin tur vattenbäddar eller -bassänger samt vegetationen som omger dem. Vattenlagen förbjuder dessutom åtgärder som förhindrar att en sjö belägen någon annanstans än i landskapet Lappland med en areal på högst en hektar förblir i naturtillstånd. Enligt lagen är det inte tillåtet att ändra bädden för en rännil någon annanstans än i landskapet Lappland så att bäddens bevarande äventyras. Detsamma gäller källor i naturtillstånd i hela landet (2 kap. 11 § i vattenlagen).

Enligt vattenlagen (5 kap. 6 §) ska en skriftlig ansökan göras till den regionala NTM-centralen om annan än obetydlig dikning minst 60 dygn innan diknin-

gen inleds. I praktiken ska en sådan anmälan göras om alla skogsdikningar, inklusive istandsättningsdikning. NTM-centralen kan för genomförandet av dikningen utfärda åtgärdsrekommendationer som gäller vattenskyddet.

Enligt vattenlagen ska man få det regionala förvaltningsämbetets tillstånd för dikning om projektet kan ändra vattendragets läge, djup eller vattenstånd eller om förändringen kränker ett allmänt intresse (s.k. förbud mot ändring av vattendrag). I miljövårdslagen ingår i sin tur förbud mot att förstöra vattendrag och grundvatten. Om en åtgärd bedöms ha sådana konsekvenser som avses i förbuden mot ändring eller förstörelse ovan, ska vattenhushållnings- eller miljötillstånd sökas för åtgärden. Skogsdikningar planeras i allmänhet på så sätt att de inte orsakar sådana konsekvenser som kräver en tillståndprocess.

Beskrivning av vattenskyddsmetoderna

Allmänna utgångspunkter för vattenskyddet

Principerna och metoderna för vattenskydd inom skogsbruket beskrivs i de anvisningar och rekommendationer som skogsorganisationerna ger ut. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio (2013) har publicerat en vattenskyddshandbok för privata skogar. Denna handbok ingår i rekommendationen för god skogsvård. I Forststyrelsens miljöhandbok för skogsbruk för statliga skogar (2011) ingår också ett avsnitt om vattenskydd. De principer och metoder för vattenskydd som presenteras i de publikationer som nämns ovan har mycket likartade innehåll med tanke på planeringen och genomförandet i praktiken. Man kan säga att om det finns skillnader i vattenskyddsförfarandena i privata och statliga skogar beror skillnaderna inte på anvisningarna och rekommendationerna, utan på förhållandena inom markägandet, organisationernas varierande vana att använda olika vattenskyddsmetoder och på planeringens och genomförandets slutliga kvalitet.

Avrinningsområdets och själva dikningsområdets egenskaper såsom areal, terrängens lutning och jordmånens erosionskänslighet inverkar på vilka vattenskyddsåtgärder kan användas på åtgärdsområdet. På erosionskänsliga områden ska användas metoder som effektivt filtrerar fasta partiklar och näringsämnen, såsom sedimenteringsbassänger och avrinningsfält. Det är i allmänhet klokt att använda olika metoder mångsidigt på så sätt att vattenskyddsåtgärderna sprids ut på hela dikningsområdet. I enskilda tegdiken bör dikesspecifika metoder såsom slamgropar användas. Det finns också skäl dela in vattnen från dikningsområdet i flera delar och använda sedimenteringsbassänger och/eller avrinningsfält vid deras avledningspunkter. Ytterligare en utgångspunkt är att onödigt iståndsättningsdikning ska undvikas, det vill säga lämna områden som inte är lämpliga iståndsättningsdikning utanför åtgärderna. Även objekt med ett rikligt trädbestånd (120–150 m³/ha) kan lämnas utanför åtgärderna eftersom deras trädbestånd sköter om vattenhushållningen genom sin avdunstning.

Vattenskyddsåtgärder i enskilda diken

Med tanke på ett lyckat vattenskydd vid iståndsättningsdikning är det klokt att sträva efter att stoppa avrinningen av fasta partiklar från första början. Därför finns det skäl att utföra vattenskyddsåtgärder i enskilda diken i hela åtgärdsområdet för att minska belastningen vid de egentliga dikesspecifika avledningspunkterna.

Belastningen av fasta partiklar från enskilda diken kan minskas genom att lämna grävsnings- eller upprepningsavbrott i diket. Grävsningsavbrottets längd beror på terrängens lutning, dikets vattenföring och jordarten. Vanligen ska längden på ett grävsningsavbrott vara minst 20 meter. Ett upprepningsavbrott kan utgöras av en icke upprepsat gammalt dike. Upprensningsavbrott är längre än grävsningsavbrott. Upprensningsavbrott lämpar sig särskilt för erosionskänsliga diken som har en tillräcklig lutning för att vattnet ska strömma. I enskilda upprepsade diken kan vattnet, då markens lutning tillåter det, tillfälligt ledas bredvid det ursprungliga diket. Efter att ha strömmat över avrinningsområdet återvänder vattnet till diket nedströms.

Mängden fasta partiklar som transporteras i ett enskilt tegdike kan också minskas med slamgropar. Slamgropar är fördjupningar med en volym på 1–2 m³ som grävs med cirka hundra meters mellanrum (Bild 1). Slamgropar används för att sänka vattnets flödes hastighet varvid de fasta partiklarna sjunker till gropens botten. Slamgropar görs genom att gräva 1–1,5 meter djupa fördjupningar i diket. En slamgrop kan också utformas som en relativt lång fördjupning som utvidgas på en sida längs diket, varvid man talar om en slamficka. I tegdiken ska slamgropar enligt rekommendationen grävas med 100–200 meters mellanrum.

På dikets botten kan man också bygga trappor av sten eller trä, s.k. bottendammar. De sänker vattnets flödes hastighet och minskar erosionen, och då stoppas också åtminstone en del av de grova fasta partiklarna. Det är också möjligt att bygga granrisdammar i enskilda tegdiken. De minskar de fasta partiklarnas benägenhet att komma i rörelse i anslutning till grävning.

Sedimenteringsbassänger

Sedimenteringsbassänger är relativt stora bassänger som i allmänhet grävs i dikningsområdets nedre delar. Syftet med bassängerna är att fånga de fasta partiklarna som transporteras med avrinningsvattnet från dikningsområdet. Sedimenteringsbassänger är användbara på områden med medelgrov eller grov mineraljord. Med bassängerna kan man endast minska fasta partiklar och näringsämnen som är bundna vid partiklarna i avrinningsvattnet. I bästa fall kan man med sedimenteringsbassänger fånga 30–50 % av de fasta partiklarna. Bassängernas dimensionering baseras på vattenmängden från avrinningsområdet. För att kunna bedöma vattenmängden måste man veta avrinningsområdets areal, trädbeståndets volym och områdets läge i förhållande till havsytan. Sedimenteringsbassänger kräver underhåll och de borde tömmas vid behov. Rekommendationen är att om erosionen fortsätter och över hälften av sedimenteringsbassängens slamvolym har fyllts, borde bassängen tömmas före den följande översvämningssäsongen.

När man gräver sedimenteringsbassänger ska man beakta bl.a. följande:

- Sedimenteringsbassänger ska grävas före dräneringsdikena.
- Sedimenteringsbassänger kan inte användas på erosionskänsliga jordar.
- Sedimenteringsbassänger fungerar dåligt i lerjordar.
- Bassängen ska placeras tillräckligt långt bort från vattendrag, så att vattnet inte stiger till bassängen under översvämningssäsongen.
- Bassängens volym kan minska i områden med tjocka torvlager till följd av
- de omgivande grävmassornas vikt.
- Bassängens kanter ska göras långsluttande för att förhindra erosion.
- Grävjord från bassängen får inte placeras på översvämningsskeden.
- Diket som leder från sedimenteringsbassängen ska vara grundare än diket som leder till bassängen.



Bild 1. Slamgrop. Bild: Timo Tahvonen



Bild 2. Sedimenteringsbassäng och avrinningsfält. Bild: Timo Tahvonen

För sedimenteringsbassänger används följande dimensioneringsgrunder:

- Vattnets strömningshastighet i bassängen är högst 1 cm/s.
- Vattnet stannar i bassängen minst 1 timme
- Avrinningsområdet ovanför bassängen bör vara höst 50 hektar.
- Bassängarealen bör vara 3–8 m³/hektar avrinningsområde.
- Slamvolymen bör vara 2–5 m³/hektar avrinningsområde.

Avrinningsfält och skyddszoner

Metoden för avrinningsfält innebär att vattnet styrs genom ett odikat område. Lämpligt för detta ändamål är ett långsluttande område, helst på torvmark, där vattnet kan filtreras genom vegetationen och där vattnets flödeshastighet bromsas upp. Det bör vara möjligt att sprida ut vattnet över hela fältet till exempel med hjälp av ett fördelningsdike. De bästa områdena för avrinningsfält är myrar utan träd eller med ett glest trädbestånd som har ett lager av vitmosstorv som är tjockare än 0,5 meter. Att leda vattnet till ett avrinningsfält är den effektivaste metoden för att stoppa fasta partiklar som transporteras med vattnet. Med denna metod kan man också minska

transporten av upplösta näringsämnen till vattendrag. Valfungerande avrinningsfält fångar 70–90 % av de fasta partiklarna och 20–30 % av det organiska materialet. Ett avrinningsfält kan också fungera bra för filtrering av upplösta näringsämnen, men hur effektivt fälten fångar näringsämnen varierar från fall till fall.

För att fältet ska fungera är det viktigt att inte köra med maskiner på det. Fårar eller fördjupningar som uppkommer i fältets yta hindrar vattnet från att spridas jämnt över fältet och orsakar genomströmning rakt genom området, vilket försämrar reningseffekten avsevärt.

Ett avrinningsfält fungerar bra om

- fältets storlek motsvarar minst 1–2 % av avrinningsområdet
- avrinningsområdets yta är högst 50 hektar (helst 20–30 ha)
- det är möjligt att sprida ut vattnet jämnt på fältet
- det inte uppstår betydande direkt strömning genom fältet
- översvämningar i vattendrag nedanför fältet inte stiger upp till fältet.

Ett avrinningsfält kan kombineras med en sedimenteringsbassäng. Då blir det möjligt att stoppa största delen av de fasta partiklarna, särskilt de grövsta fraktionerna, medan avrinningsfältet nedanför bassängen binder de fina fasta partiklarna och även näringsämnen som lösts upp i vattnet (Bild 2).

Diken ska aldrig grävas ända ut till ett vattendrag, utan skyddszoner ska lämnas vid vattendragens längs stränder. En skyddszon är ett område som lämnas mellan ett vattendrag och ett dikningsområde. Zonen är i allmänhet oavverkad och odikad. Skyddszonen fungerar som avrinningsområde, och den filtrerar fasta partiklar och näringsämnen från vattnet som kommer från dikningsområdet. Gamla diken på skyddszonen lämnas orensade eller så kan man täppa till dem för att förhindra att vattnet rinner direkt ut i vattendraget. Marken i en skyddszon eller på ett avrinningsfält ska vara obruten och undervegetationen och buskagen ska vara orörda. Skyddszonens bredd anpassas efter terrängformerna.

Övriga vattenskyddsmetoder

För att reglera vattnets flödeshastighet och vattenståndet kan man också bygga dammar. Med dammar är det möjligt att effektivt minska översvämningstopparna. Dammar kan byggas exempelvis i uppsamlingsdiken i själva dikningsområdet eller i anslutning till sedimenteringsbassänger. Dammarnas funktion bygger på reglering av vattnet som strömmar genom dammen, vilket gör det möjligt att minska eventuell erosion av bäddens botten. Dammar i anslutning till sedimenteringsbassänger effektiviserar betydligt bassängernas fångande av fasta partiklar. Till följd av de nya vattenskyddsanvisningarna håller användningen av dammar för att reglera vattnets flödeshastighet på att öka.

Om området för istandsättningsdikning omfattar områden som ska försättas i naturligt tillstånd kan man dämna upp eller helt täppa till diken i det område som ska försättas i naturligt tillstånd. Då kan området utnyttjas som ett absorptions- och buffertområde.

Inventeringsobjekten och -metoderna

Beskrivning av inventeringsobjekten

I syfte att kunna utföra en granskning av genomförandet av vattenskyddet för Forststyrelsens del gjordes en sökning av uppgifter om iståndsättningsdikningsprojekt som utförts i Torne älvs avrinningsområde åren 2005–2009. Sökningen gjordes i databasen för historiska uppgifter i datasystemet för geografiska data. Under tidsperioden i fråga hade 24 projekt genomförts på statens marker i Övertorneå, Pello och Kolari kommuner. I Muonio och Torneå kommuner har inga iståndsättningsdikningar utförts på statens marker. Från Kolari upptogs de båda projekten som genomfördes under perioden 2005–2009 i granskningen, och från Övertorneå och Pello upptogs varannat iståndsättningsdikningsprojekt i granskningen. På detta sätt valdes 12 projekt för iståndsättningsdikning till granskningen. Ett av projekten omfattade två olika dikessystem vilket innebär att sammanlagt 13 separata objekt på statens marker inventerades (Tabell 1).

Skogscentralen inventerade sammanlagt 19 objekt i privata skogar. Fem av objekten fanns i Torneå, åtta i Övertorneå, fem i Pello och ett i Kolari. Objekten låg därigenom i genomsnitt längre söderut än objekten på statens marker och deras eventuella konsekvenser för vattendragen gällde delvis andra vattendrag än konsekvenserna av iståndsättningsdikningarna på statliga marker. Objekten i de statliga skogarna var större. Arealmässigt inventerades sammanlagt 850 hektar, medan inventeringsarealen för de privata skogarna var 577 ha (Tabell 1).

Som maskiner vid genomförandet av iståndsättningsdikningarna användes enbart grävmaskin. Avsikten vid planeringen var att lämna de delar av de ursprungliga dikningar som inte uppfyller de nyare kriterierna för lämplighet för iståndsättning utanför iståndsättningsåtgärderna. Eftersom de ursprungliga

dikningarna nästan i regel grävts direkt ut i vattendrag, utgjorde planeringen och genomförandet av vattenskyddet i anslutning till iståndsättningsdikningarna i de inventerade objekten en mycket stor utmaning.

Inventeringsobjekten gränsade i flera fall direkt till vattendrag, vilket innebar att man även måste använda skyddszoner som vattenskyddsåtgärd. På privata marker gränsade objekt på något sätt till vattendrag sammanlagt 19 gånger, och det uppskattade behovet av skyddszoner var 4 130 meter. Det uppskattade behovet av skyddszoner på statliga marker var sammanlagt 5 950 meter på 14 olika områden. Även i detta avseende medförde de granskade objekten stora utmaningar för planeringen och genomförandet.

Inventeringsmetoden

För terrängarbetena togs projektens ursprungliga terrängkartor fram från arkiven. Ut i terrängen medtogs även flygbilder och en kopia av objektets åtgärds- och vattenskyddsplan. Uppgifter om skogsmönstren och om kända värdefulla naturobjekt i det granskade området togs med på en bärbar terrängdator (PDA-anordning) som var utrustad med GPS-positionering. Eventuella naturobjekt studerades också med hjälp av flygbilder och på grundkartan i anslutning till förhandsplaneringen av den rutt som skulle avverkas i terrängen.

Funktionen av vattenskyddsåtgärderna i planen och de genomförda åtgärderna bedömdes för respektive objekt. Även åtgärdernas tillräcklighet och placering i förhållande till recipienten bedömdes. Rutten i terrängen planerades så att den gick via de vattenskyddskonstruktioner som byggts i dikningsområdet till de lägsta avledningspunkterna, utifrån vilka den slutliga bedömningen av det genomförda projektets effekter på vattendrag gjordes. På detta sätt erhöles en helhetsbild över hur fungerande vattenskyddet i objektet

Tabell 1. De granskade dikningsområdena i privata skogar och statsskogar.

Markägare	Objekt, st.	Areal, ha	Dikenas längd, km	Medelstorlek, ha
Privata skogar	19	577	107	30
Statsskogar	13	850	169	65
Sammanlagt	32	1 427	276	48

var. I vissa fall avvek den totala bedömningen av vattenskyddet från den bedömning som gjorts utifrån de enstaka konstruktionerna om till exempel det fanns en dåligt fungerande sedimenteringsbassäng som var i behov av tömning eller ett effektivt fungerande avrinningsfält i området.

Koder som bedömdes vid inventeringen

För alla inventerade objekt ifylldes skogscentralens inventeringsblankett som används för att bedöma hurvida ett dikningsprojekt i privatskog kan finansieras med statligt stöd (Bilaga 1). Den blanketten som användes var från år 2010. Inventeringsblanketten har sedermera uppdaterats (Finlands skogscentral 2013). Ett villkor för erhållande av stöd är att man genomför tillräckliga vattenskyddsåtgärder. För alla objekt ifylldes även en blankett som Forststyrelsen använder för sin egen uppföljning av vattenskyddet vid istandsättningsdikning (Bilaga 2a och 2b). Inventeringsmetoden beskrivs i en stencil av Forststyrelsen ("Vesiensuojelun seuranta – arviointiohjeet työläjelle: kunnostusojitus, maanmuokkaus, kulutus", Forststyrelsen 2010). De enskilda vattenskyddsåtgärderna bedöms på lite olika sätt på de olika blanketterna. I de båda inventeringsmetoderna uppgörs en helhetsbedömning av vattenskyddsåtgärdernas tillräcklighet och funktion samt en allmän bedömning av hur lyckat vattenskyddet i det granskade objektet är. Bedömningen och klassificeringen av objekten görs utifrån en okulär granskning. Resultaten presenteras nedan närmast i den form och med de koder som Forststyrelsen använder vid rapporteringen av sin egen uppföljningsmetod. Forststyrelsens metod valdes som primär bedömningsmetod eftersom det register som Forststyrelsen använder och dess analysverktyg användes för att analysera resultaten.

På Forststyrelsens blankett utförs bedömningen av respektive vattenskyddsåtgärd som utförts på en skala med fyra nivåer enligt följande.

- Funktionsnivå 4: åtgärden har använts i enlighet med anvisningarna, åtgärden är lyckad och förebygger uppkomsten av miljöolägenheter
- Funktionsnivå 3: mindre brister i användningen av åtgärden, bristerna medför inte observerbara olägenheter för miljön
- Funktionsnivå 2: brister som orsakar observerbar olägenhet för miljön men som inte kräver korrigeringsåtgärder
- Funktionsnivå 1: brister som orsakar så betydande olägenhet för miljön att de kräver korrigeringsåtgärder

Vid helhetsbedömningen av respektive objekt används skalan nedan, som sammanställs utifrån de poäng som de enskilda vattenskyddsåtgärderna fått:

- Utmärkt: poäng 3,8–4,0
- Bra: poäng 3,5–3,7
- Tillfredsställande: poäng 3–3,4
- Otillfredsställande: poäng 2,5–2,9
- Svag: poäng 2,5 och mindre

Bedömningsskalans klassgränser har fastställts utifrån Forststyrelsens interna inventeringar. Samma skala används också för bedömning av den direkta inverkan som ett istandsättningsdikningsobjekt har på angränsande vattendrag dit vattnen från dikningsområdet avleds.

Resultat

Användningen av vattenskyddsmetoder

Vid inventeringen konstaterades att olika vattenskyddsmetoder används relativt mångsidigt (Bild 3). Antalsmässigt används metoder för enskilda diken (främst slamgropar) mest. Även orensade diken är vanliga. Sedimenteringsbassänger är klart vanligare än avrinningsfält. Användningen av olika metoder avvek från varandra i privata och statliga skogar (Bild 4).

Buffertzoner och slamgropar hade använts som metod i alla granskade objekt såväl på privata marker och i Forststyrelsens objekt för istandsättningsdikning. Orensade diken och grävningsavbrott användes

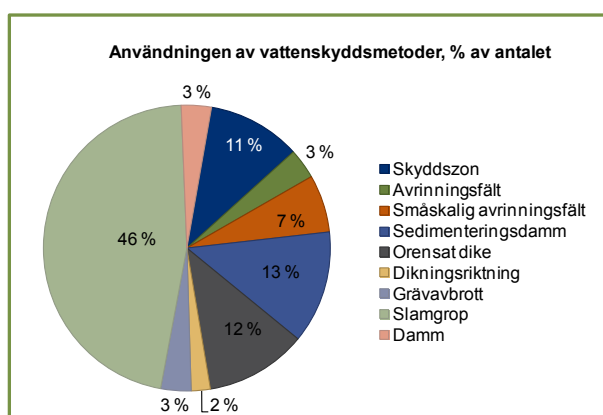


Bild 3. Den proportionella fördelningen av vattenskyddsåtgärder (% av antalet).

på alla Forststyrelsens områden och på något över hälften av objekten på privata marker. Vid inventeringen av privata marker användes en annan klassificering än vid inventeringen av statliga marker. På privata marker bedömdes slambassängerna i alla objekt oavsett huruvida metoden hade använts eller inte. På privat mark betecknades avsaknaden av en bassäng automatiskt som brist. Detta ska beaktas vid en granskning av bild 4, där användningen av slambassänger på privat mark är 100 %, mot cirka 85 % på statlig mark.

Dikenas riktning kan inte ändras i någon större omfattning vid objekt för istandsättningsdikning utan att planera ett helt nytt dikessystem. Därför har användningen av denna metod varit mycket begränsad. Avrinningsfält – både små och större – hade använts på Forststyrelsens områden i klart större omfattning än i privata skogar. Förhållandena inom markägandet har en kraftig inverkan på möjligheterna att använda metoder på prova mark. Statens marker har en stor areal, och därför är det ofta möjligt att hitta ett lämpligt område för avrinning. Dessutom är det lättare att utnyttja avrinningsfälten eftersom de ligger på samma markägares marker. Att täppa till diken och reglera vattenflödet med bottendammar och liknande konstruktioner var inte vanliga metoder (Bild 4).

I kapitlen nedan presenteras inventeringens resultat per åtgärdsgrupp. I slutet av varje kapitel finns de anmärkningar för de enskilda åtgärderna som anteck-

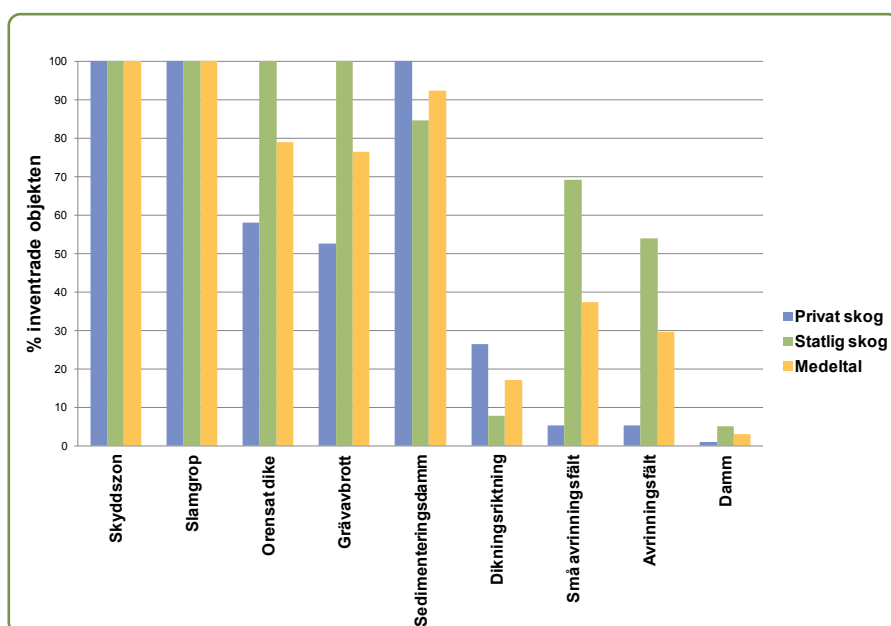


Bild 4. Användningen av vattenskyddsåtgärder av olika typer i de inventerade dikningsobjekten per markägargrupp.

nades på terrängblanketterna. Dessa anteckningar gäller främst brister i åtgärderna som kan användas för att bedöma resultaten.

Planering av vattenskyddet och en allmän beskrivning av de vattenskyddsmetoder som användes

Allmänt taget kan man säga att man fäst uppmärksamhet vid planeringen och genomförandet av vattenskyddsåtgärder, med några undantag. I några fall hade man helt låtit bli att planera vattenskyddet. Även om åtgärderna skulle planeras väl, förmedlas planeringsuppgifterna inte alltid tillräckligt tydligt till genomförandet, och då kan det hända att åtgärderna inte genomförs i tillräcklig omfattning eller att de utelämnats

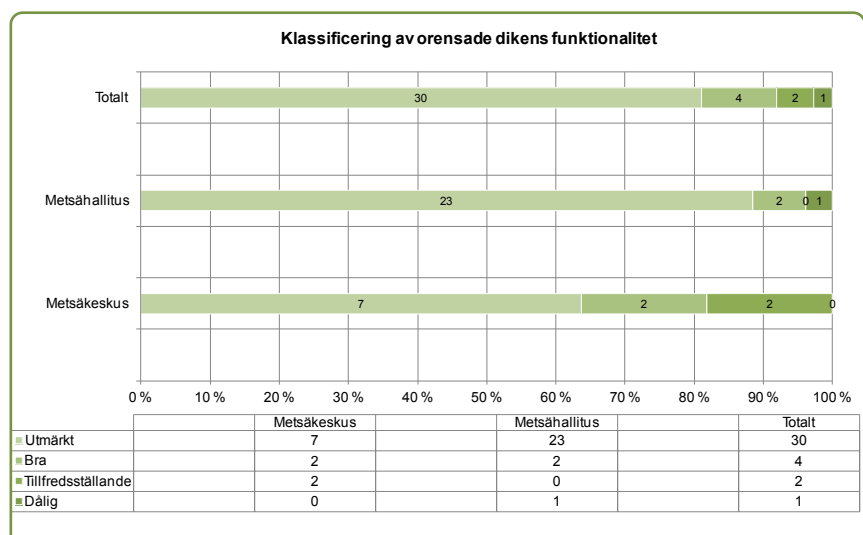
helt. Exempelvis sedimenteringsbassänger kan vara underdimensionerade. Ofta kan det också hända att mängden vatten som avleds från dikningsområdet och deras erosionsskapande kraft särskilt på jordarter med små fraktioner underskattas. På växtplatser av denna typ borde vattenskyddsåtgärderna dimensioneras med en väl tilltagen säkerhetsmarginal och avledningsvatten från dikningsområdet fördelas på tillräckligt många avledningsplatser. Dessutom ska onödig upprepning av diken undvikas för att minimera den dikesareal som medför potentiell belastning på vattendrag.

Vid inventeringen framgick att vattenskyddsåtgärderna (t.ex. sedimenteringsbassänger) ofta placeras för nära vattendrag. Då finns en stor risk för att vattenskyddet inte lyckas och att fasta partiklar kommer ut i vattendrag, särskilt om åtgärden är underdimensionerad eller bristfällig på annat sätt. Erosionsrisken är möjlig särskild under stora vår- och höstöversvämningar (Bild 5).

Bild 5. Ett nästan helt igenslammat dike på finfördelad jordmån.
Bild: Timo Tahvonen



Bild 6. Klassificering av funktionaliteten hos orensade diken (samanlagt 37 st.).



I de inventerade objekten hade orensade diken använts relativt ofta som vattenskyddsåtgärd (nästan 80 % av objekten). Denna åtgärd har konstaterats fungera relativt väl eftersom de orensade diken klassificerades som välfungerande i 90 % av fallen (Bild 6). Vid inventeringen förekom också fall där vattenmängden och flödes hastigheten var för stora och där det orensade diket inte räckte till för att bromsa upp flödet tillräckligt mycket så att vattnet skulle ha kunnat bli klarare.

Grävningsavbrott hade använts främst på privata marker, men även där i mycket liten omfattning. Vid inventeringen klassificerades sammantaget endast 11 fall av grävningsavbrott, av vilka ni konstaterades minst som välfungerande. Utifrån inventeringen kan man därför rekommendera en ökning av användningen av grävningsavbrott som en av åtgärderna för enskilda diken.

De allmänna anmärkningarna om vattenskyddet vid inventeringsobjekten (anmärkningar om Forststyrelsens objekt anges med bokstäverna FS):

- En kanal som inte finns med i planen har grävts ovanför dikningsområdet, och vatten med slam leds från kanalen till det istandsättningsdikade området.
- I ett dike har strömningen flyttat på slammet, som sjunkit senare ned i ett dike som utmynnar i områdets avledningsplats.
- Ställvis eroderande marker. Grävningsavbrott och fördelning av vattnet rekommenderas.
- De orensade diken filtrerar inte tillräckligt eftersom strömningen är för stark.
- Vattnen har fördelats på flera avledningsplatser, ingen stor belastning.
- Avledningsplatserna ligger tillräckligt långt borta från vattendrag, ingen belastning orsakas.

- På sina ställen kommer diken nära recipienten men når inte ända upp till vattendraget.
- Vattenskyddet har inte planerats.
- Slam transporteras ut i älven. Vattnen från ett relativt stort område som ska istandsättas har letts för nära älven.
- Istandsättningsdikningens vattenskydd skulle vara betydligt bättre fungerande om sedimenteringsbassängen grävts cirka 100 meter längre ned på det oanvända området på myren. Därifrån skulle "drickbart" vatten ha kunnat ledas vidare genom avrinning till älven.
- Orensat dike har förstörts genom grävning i efterhand i anslutning till vägbygge (FS).
- Diken har grävts i onödan på mineraljordar, därför yta som inte lämpar sig för dikning (FS).

Slamgropar och sedimenteringsbassänger

Vid inventeringen granskades sammanlagt 41 sedimenteringsbassänger (Bild 7). För privata marker ingår i siffran även objekt i vilka sedimenteringsbassänger saknades, varvid objektet placerades i kategori 1 (svag). Särskilt på privata marker konstaterades avsevärt många brister i sedimenteringsbassängerna. Bassängerna var alltför små till sina dimensioner antingen från första början, eller så hade de blivit fyllda, men inte tömda. Till följd av detta hade fasta partiklar redan transporterats förbi bassängen och eventuellt ända ut i vattendrag. I vissa fall hade bassängernas slamvolym och samtidig även deras funktionalitet i vissa fall minskats i onödan genom att gräva diket djupare i bassängens utloppsända.

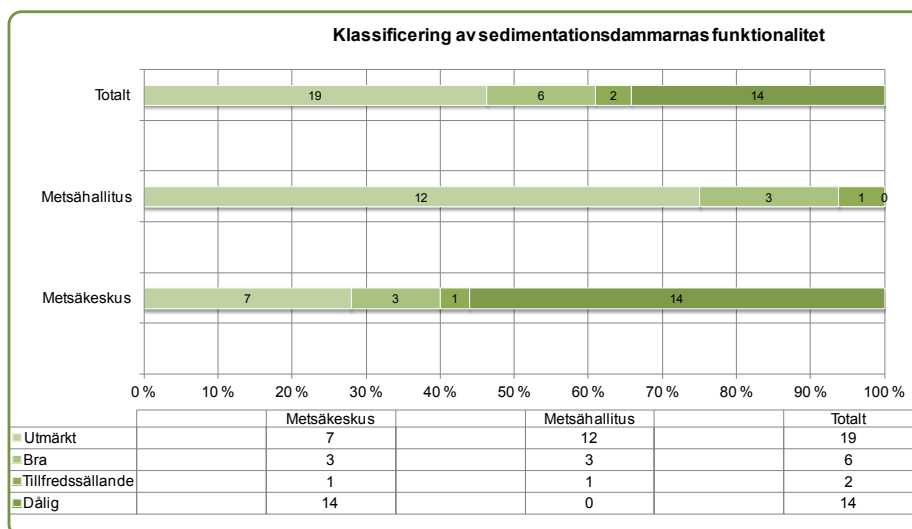


Bild 7. Klassificering av sedimenteringsbassängernas funktionalitet (sammanlagt 41 st.).

Bild 8. Klassificering av slamgroparnas funktionalitet (sammanlagt 150 st.).

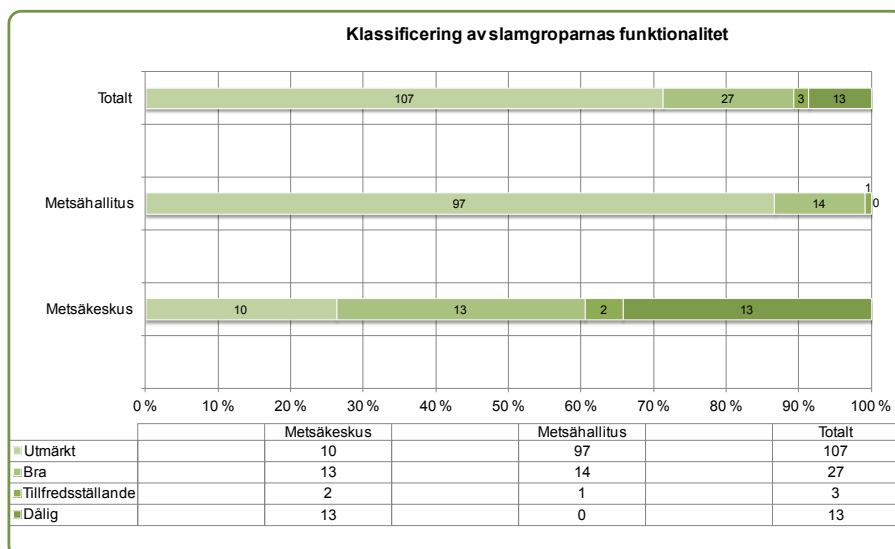


Bild 9. Slamgrop som har blivit fylld, och en direkt genomströmning har uppstått.
Bild: Timo Tahvonen



Slamgropar hade använts i stor omfattning vid de inventerade objekten, och vid inventeringarna klassificerades 150 slamgropar (Bild 8). Slamgroparna var i genomsnitt välfungerande eftersom nästan 90 % av dem konstaterades vara minst välfungerande. Brister i slamgroparnas funktion berodde mycket ofta på att diket efter gropen hade gjorts för djupt, vilket gjorde att gropens slamvolym blev mycket liten och gropen fylldes upp genast. I vissa fall hade slamgropen dessutom placerats på fel ställe. I slamgropar, i likhet med en del sedimenteringsbassänger, konstaterades strömning rakt genom området, vilket försämrade de aktuella groparnas och bassängernas funktion (Bild 9).

Anmärkningarna om sedimenteringsbassängerna och slamgroparna i inventeringsobjekten (anmärkningarna om Forststyrelsens objekt anges med bokstäverna FS):

- Mängden slamgropar på det erosionskänsliga området borde ha ökats.
- Slamgroparna har fyllts upp genast, de har liten slamvolym och diket direkt efter gropen har grävts ned nästan till samma djup som gropens botten. Placerad delvis för nära ett orensat dike (samma anteckning för flera objekt).
- I områdets andra bassäng förekommer direkt genomströmning till skyddszonen.

- Sedimenteringsbassängen har fel placering och är underdimensionerad, avledning via ett dike som grävts direkt ut i ett vattendrag.
- Sedimenteringsbassängen är för liten och dess placering är felaktig.
- "Bassängerna", dvs. de rejält stora slamgroparna, fungerar väl.
- Sedimenteringsbassäng saknas och slamgroparna är fulla.
- Sedimenteringsbassängen någorlunda underdimensionerad i förhållande till avrinningsområdet, men tack vare den ringa lutningen fungerar bassängen tillräckligt bra.
- Bassängen är full, fasta partiklar har transporterats en lång väg längs utloppsdiket.
- Bassängen är full, en betydande mängd fasta partiklar har transporterats en lång väg längs utloppsdiket.
- Bassängen är full, fasta partiklar har transporterats till utloppsdiket och sannolikt till vattendrag.
- Diket efter bassängen har rensats upp, vilket har minskat slamvolymen.
- Direkt genomströmning i slamgroparna (FS).
- Diket efter sedimenteringsbassängen har grävts i riktning mot en bäck, direkt genomströmning (FS).
- Sedimenteringsbassängerna är små men fungerande (FS).
- Slamgroparna ligger nära ett orensat dike och har grävts djupa även efter gropen (FS).
- Sedimenteringsbassängen är liten, och från bassängen går ett orensat dike till ett avrinningsfält (FS).
- Bassängen har tömts 2011. Bassängen är dock litet för nära en bäck.(FS).
- Slamgropar saknas delvis och de gropar som grävts ligger för nära dikenas slut. På utloppssidan har diken grävts ned nästan till samma nivå som gropens botten. Därigenom är slamvolymen relativt liten (FS).
- Slamgroparna har fyllts upp genast, de har liten slamvolym och diket direkt efter gropen har grävts ned nästan till samma nivå som gropens botten. Ligger delvis för nära orensat dike (FS).

Skyddszoner och avrinningsfält

Ovan har konstaterats att de granskade objekten i flera fall gränsade till vattendrag, vilket orsakade behov att använda skyddszoner för vattendrag som vattenskyddsåtgärd (Bild 10). Vid inventeringen bedömdes skyddszonens tillräcklighet och funktion i sammanlagt 34 fall. Beträffande statliga marker bedömdes att skyddszonerna var tillräckliga i samtliga fall (15 fall). På privata marker (19 fall) bedömdes skyddszonens funktion vara bristfällig i drygt 20 % av objekten.

Avrinningsfälten indelades vid inventeringen i avrinningsfält med normal dimensionering och avrinningsfält med liten areal. Inventeringen visade att avrinningsfält använts främst på statens marker. På dem klassificerades 10 egentliga avrinningsfält och 20 avrinningsfält med liten areal. Enligt bedömningen var cirka 90 % av avrinningsfälten fungerande. I privata skogar fanns endast två avrinningsfält, som i sig klassificerades som välfungerande. Vid inventeringen framkom dock att det i vissa fall skulle ha varit klokt att använda avrinningsfält som vattenskyddsåtgärd i större omfattning även i privata skogar.

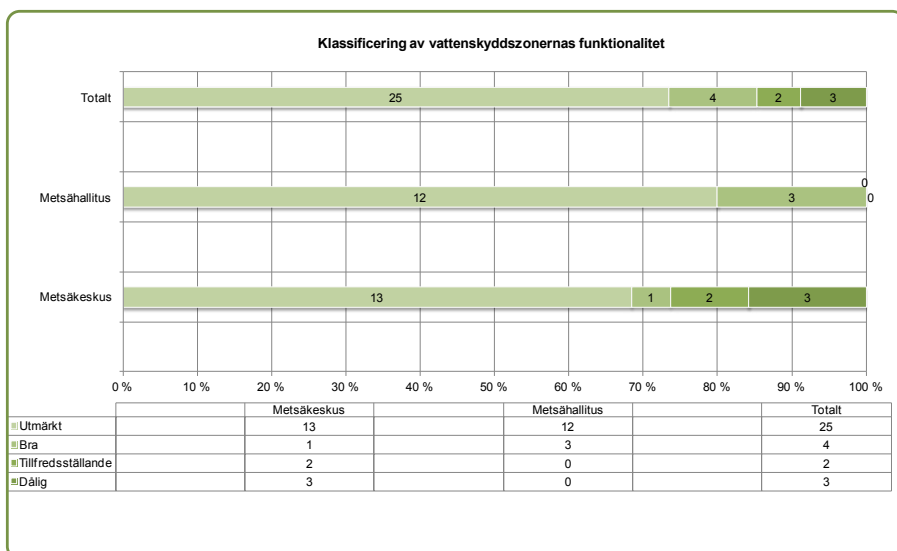


Bild 10. Klassificering av skyddszonernas funktionalitet (sammanlagt 34 st.).



Bild 11. Sedimenteringsbassäng, vars slamvolym har minskat till följd av att avledningsdiket gjorts djupare. På grund av volymför-lusten har slam runnit under översvämningsperioden ut på skyddszone för bäcken under dikningsområdet. Bild: Timo Tahvonen

Anmärkningar om inventeringsobjekt som gäller främst avrinningsfält (anmärkningar om Forststyrelsens objekt anges med bokstäverna FS):

- Vattnen från området som ska istandsättas leds i praktiken utan någon vattenskyddsmetod till Ule älv (Pello). Även i detta fall skulle det ha varit möjligt att genomföra vattenskyddet med en bassäng och ett avrinningsfält på ett oanvänt område i närheten.
- Sedimenteringsbassäng kanske onödig, den sumpiga tvinmarken skulle ha kunnat användas som avrinningsfält även utan bassäng (FS).
- Ett avrinningsfält skulle ha kunnat ligga på lite större avstånd, dock inga konsekvenser för vattendrag (FS).
- Avrinningsfältet har täppts till och vattnet och de fasta partiklarna transporteras via ett orensat dike direkt ut i vattendrag (FS).
- I slutet av dikningsområdet har avrinningen inte genomförts, men det orensade diket fungerar dock som en bra lösning med tanke på vattenskyddet (FS).

Allmän bedömning av kvaliteten på vattenskyddet

I inventeringsobjekten bedömdes sammanlagt 323 olika vattenskyddsåtgärder och -konstruktioner (Bild 12). Något över 70 % av dem hade genomförts fullkomligt enligt instruktionerna. Cirka 10 % av åtgärderna krävde korrigerande åtgärder eller hade lösningar som inte var fungerande med tanke på vattenskyddet. Dessutom fanns det några objekt som helt saknade de nödvändiga vattenskyddskonstruktionerna. Det fanns en klar skillnad mellan resultaten för statligt ägda skogar och privatägda skogar. Bristerna i privata skogar presenteras i kapitlet ovan. Man kan anse att de nuvarande vattenskyddsanvisningar för istandsättningsdikning är mycket mångsidiga och tillräckliga, men att man inte beaktat dem i tillräcklig omfattning vid planeringen och genomförandet av alla objekt.

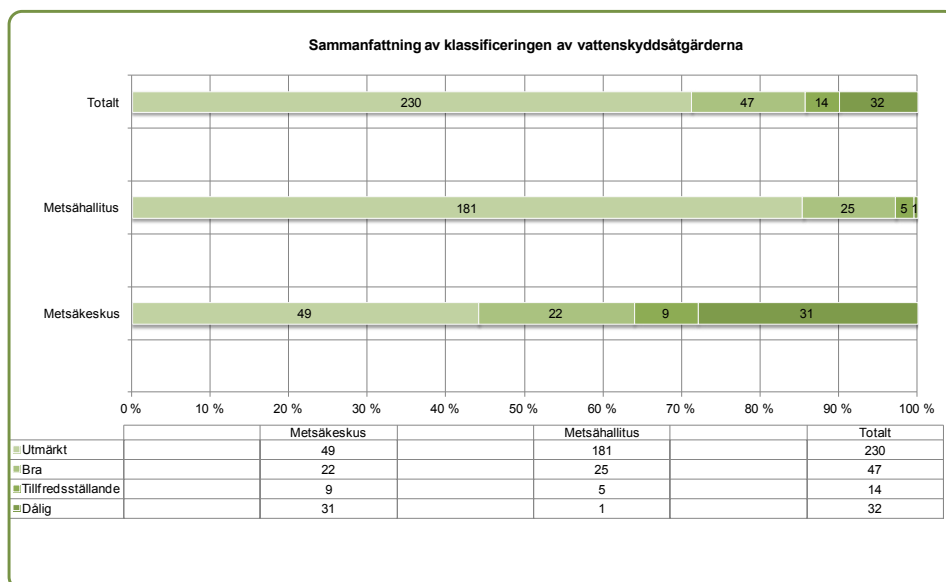


Bild 12. Klassificeringen av funktionalitet för alla vattenskyddsåtgärder (sammanlagt 323 st.).

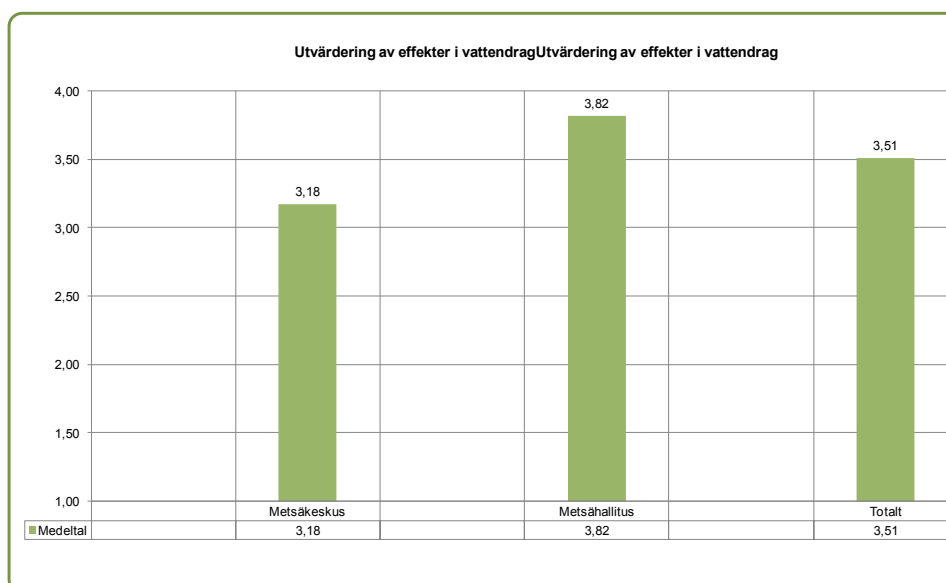


Bild 13. Inventeringsobjektens uppskattade genomsnittliga konsekvenser för vattendrag per ägargrupp. Begräffande klassificeringspoängen se kapitel 4.3.1.

Utifrån den fördelning som presenteras i bild 12 kan man beräkna åtgärdernas genomsnittliga funktionsnivå genom att multiplicera poängtalet för respektive klass med antalet bedömningar i varje klass. Beräknat på detta sätt får åtgärderna i privata skogar index 2,80, som motsvarar betyget "otillfredsställande" i klassificeringen (se sidan 128). Index för statliga marker var 3,82, vilket motsvarar betyget "utmärkt". Som helhet låg betyget på gränsen mellan tillfredsställande och bra (3,47).

Vid inventeringen gjordes också en separat bedömning av åtgärdernas direkta konsekvenser. I detta sammanhang kontrollerades huruvida man kunde observera belastning (fasta partiklar) av de utförda åtgärderna i vattendraget. Bedömningen gjordes

okulärt. Sammanlagt bedömdes 42 vattendrag, varav 22 på privat mark och 20 på statlig mark. Vattendragen var i huvudsak älvar (20 st.) och bäckar (14 st.). I bild 13 presenteras ett sammandrag över den genomsnittliga klassen av inventeringsobjektens konsekvenser för vattendrag enligt det index som presenteras i kapitel 4.3.1 (ju lägre index, desto större konsekvenser för vattendrag, klasserna från "svagt" till "utmärkt"). Enligt bild 13 är index för privata marker 3,18, vilket motsvarar klassen "tillfredsställande". Index för statliga marker är 3,82 ("utmärkt"). Enligt detta har de inventerade objekten i viss mån orsakat direkt uppslamning av recipienterna trots de vattenskyddsåtgärder som genomförts.

Sammandrag

Skogsbruket är den till sin areal största näringen som påverkar ytvattnen, och därigenom är skogsbruket en betydande källa till spridd belastning i Norden och även på Torne älvs avrinningsområde. Av skogsbruksåtgärderna kan särskilt dikning av myrskogar ha betydande konsekvenser för belastningen av fasta partiklar och näringsämnen i vattendrag. I Finland har dikningen av myrar för skogsodling varit mycket omfattande jämfört till exempelvis med Sverige. Verksamheten var livligast på 1960- och 1970-talen. Numera har nydikningarna upphört och dikningsverksamheten koncentreras på istandsättningsdikning av gamla dikningsområden. I dagens skogsbruk försöker man med vattenskyddsåtgärder av olika slag aktivt minska belastningen av vattendrag. De första vattenskyddsanvisningarna och -rekommendationerna i Finland publicerades på 1980-talet. Efter detta har anvisningarna uppdaterats i flera repriser utifrån erfarenheter av åtgärder och nya forskningsrön.

I delprojektet till projektet TRIWA III studerades beaktandet av vattenskyddsanvisningar vid det praktiska genomförandet av istandsättningsdikningar. Till följd av det ringa antalet dikningar på den svenska sidan omfattade utredningen endast dikningsområden i Finland. I projektet inventerades sammanlagt 32 objekt där istandsättningsdikning genomförts under åren 2005–2009. Av objekten låg 19 låg i privatägda skogar och 13 i statliga skogar. Inventeringen av de privatägda skogarna gjordes av Finlands skogscentral, medan statens skogar inventerades av Forststyrelsen.

Vid inventeringen granskades över 300 olika vattenskyddsåtgärder och -konstruktioner och klassificerades deras funktionalitet. Vid inventeringen konstaterades att olika vattenskyddsmetoder används mångsidigt. Slamgropar i enskilda diken och orensade diken är vanliga. Sedimenteringsbassänger är klart vanligare än avrinningsfält. Användningen av metoderna i privatägda och statliga skogar avvek från varandra på så sätt att avrinning används betydligt mer på statlig mark än på privatägd mark.

Allmänt taget kan man säga att man fäst uppmärksamhet vid planeringen och genomförandet av vattenskyddsåtgärder, med några undantag. Man kan dock konstatera att man trots vattenskyddsåtgärdernas planmässiga karaktär även upptäckte brister

i deras genomförande. Till vissa delar fanns det en avsevärd skillnad mellan genomförandet i privata och statliga skogar.

Slamgroparna fungerade i allmänhet bra. Även de orensade diken fungerade bra, men några undantag. Grävningsavbrott hade inte använts i de inventerade objekten i nämnvärd omfattning trots att detta skulle ha varit önskvärt i vissa fall. I sedimenteringsbassängerna konstaterades brister, och vissa objekt saknade bassänger helt. I en del fall hade bassängerna gjorts för små antingen från första början, eller sedan hade de blivit fulla genast efter dikningen. Vid inventeringen framgick dessutom att vattenskyddsåtgärderna (t.ex. sedimenteringsbassänger) ofta placeras för nära vattendrag. I vissa fall hade genomförda istandsättningsdikningar orsakat viss uppslamning av recipienter trots de vattenskyddsåtgärder som utförts, delvis till följd av brister i genomförandet.

Nyckelord: Istandsättningsdikning, Vattenskydd, Erosions kontroll

Summary

Forestry is spatially the largest-scale human impact affecting surface waters in Northern Scandinavia, and a prominent source of diffuse pollution in Torne river basin. Among the forestry activities, draining of peatlands has had the most pronounced impact on sediment, nutrient, and metal loading of surface waters. Draining of virgin peatlands was carried out most efficiently during 1960's and 1970's. At present the draining of virgin peatland has ceased and the focus is set on maintenance ditching of old ditching areas. Contemporary forestry aims at decreasing environmental risks with various water protection measures. First Swedish and Finnish guidelines and recommendations for the water protection measures in forestry were published in the 1980's, and have since then been updated several times.

TRIWA III-project gave us opportunity to carry out inspections on recently dug maintenance ditching areas in order to find out, how guidelines for water protection are taken into account in practice. Inventory included only Finnish ditching areas, since maintenance ditchings are currently quite rarely carried out in Swedish side of River Torne watershed. Total of 32 maintenance ditching areas originating from the years 2005–2009 were inspected in the field. 19 sites were located in privately-owned forests and 13 in state-owned land. Inventory was carried out by Metsähallitus (state-owned forests) and Suomen Metsäkeskus (Private forests).

The efficiency of over 300 different water protection structures was evaluated in the study. Different water protection measures were used in versatile manner. Ditch-wise methods like sedimentation pits and uncleared ditch sections were commonly used. Sedimentation pools were explicitly more often used than overflow-fields. Further, overflow was more commonly used in state-owned forests compared to private sector.

Apart from some single exceptions, the planning and realisation of water protection had been generally taken into account in maintenance ditching. However, defects in execution were observed regardless of adequate planning. The realisation of some water protection structures, like placement and dimensioning of sedimentation pools, differed notably between state and private sector, and led to differences in efficiency of erosion control.

Sedimentation pits were generally functioning efficiently. Same applied mostly to uncleared ditch sections. Ditch brakes were seldom used, although the method would have been advisable in some areas. Shortcomings were reported on the realisation of sedimentation pools and in some sites pools had not been constructed at all. Sedimentation pools were in some cases undersized and emptying of filled up pools had been neglected. Inspection also revealed that structures like sedimentation pools were frequently placed too close to the water system, without proper buffer area. In some cases the maintenance ditching had caused visible erosion and sedimentation on near-by surface waters. This was frequently a result of shortcomings in the realisation of water protection measures.

Keywords: Maintenance ditching, Water protection, Erosion control

Tack

Kai Kaarre från Finlands skogscentral, som gjorde terränginspektionerna i privatägda skogar, och Timo Tahvonen från Forststyrelsen, som gjorde inspektionerna på statliga marker. Timo Tahvonen har sammanställt och analyserat inventeringsmaterialet. Lauri Karvonen från Forststyrelsen, Ari Keskimölä från Lapplands skogscentral och Petri Liljaniemi från NTM-centralen i Lappland har samordnat insamlingen och planeringen av terränginspektionsmaterialet. Rapporten har sammanställts av Lauri Karvonen. Även Timo Tahvonen, Petri Liljaniemi, Jukka Vähätaini (Finlands skogscentral) och Mariana Jussila (Skogsstyrelsen) har medverkat i skrivandet av rapporten. Alla personer ska ha ett stort tack för deras medverkan i projektet.

Litteratur

Jussila, M. Liljaniemi, P., Karvonen, L. & Johansson, M. 2014. Waterprotection on regeneration cutting and site preparation areas. TRIWA III Interreg IV North- project report.

Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio 2013. Hyvän metsänhoidon suositukset – Vesiensuojelu.

Forststyrelsen 2010. Vesiensuojelu seuranta – arvointiohjeet työläjelle: kunnostusojitus, maanmuokkaus, kulutus. Metsähallitus, Laatutoiminto 26.8.2010.

Forststyrelsen 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67.

Finlands Skogscentral 2013. Suomen Metsäkeskuksen maastotarkastusohje. Finlands Skogscentral.

Bilaga 2a. Forststyrelsens inventeringsblankett för statliga marker (sidan 1).

VEISIENSUOJELUTOIMENPITEIDEN MAASTOTARKASTUS 2010

1. Työmaatiedot

Alue _____ Tiimi _____ M.hoitoesimies _____ Kenttäesimies _____

Työkohteen nimi ja numero _____ Metsäk. _____ Kunta _____

Työmaasuunnitelma _____ kirjallinen _____ suullinen _____ ei ole

Suunnitelma sisältää vesiensuojelusuunnitelman _____ kyllä _____ ei
_____ on erillinen vesiensuojelusuunnitelma

Toteutusajankohta _____

2. Työlaji (koodi) _____ 2 Kunnostusojitus _____ ha _____ jm (kunnostusojitus)

Koodit: (1 = Kaivukone mätästys, 2 = Kunnostusojitus, 3 = Kulutus)

Menetelmän sopivuus, ha _____ sopiva _____ raskas _____ kevyt

Väärä menetelmä _____ ha

Kunnostusojituksen tarpeellisuus _____ kyllä _____ ei

Ojituskelvotonta _____ ha

Huomiot: _____

3. Vesiensuojelutoimenpiteet

Työkohteen vesistöt: _____

Sv.sert _____ m /kpl Sv.yht _____ m /kpl
(sv.alle 3-5m) Sv.kapea / ymp.op. _____ m /kpl

Vesistökohtainen arvio	Järvet, lammet	_____ kpl	_____ pist.	_____ ka
	Joet	_____ kpl	_____ pist.	_____ ka
	Purot, norot	_____ kpl	_____ pist.	_____ ka
	Lähteet	_____ kpl	_____ pist.	_____ ka
	Vesistövaikutukset yht.	0 kpl	0 pist.	_____ ka

Toimivuustaso 4: keinoon käyttö on ohjeiden mukainen ja onnistunut ja ehkäisee ympäristöhaittojen syntyä
Toimivuustaso 3: keinoon käytössä vähäisiä puutteita, jotka eivät aiheuta havaittavaa haittaa ympäristölle
Toimivuustaso 2: puutteita, jotka aiheuttavat havaittavaa haittaa ympäristölle, mutta eivät vaadi korjaustoimenpiteitä
Toimivuustaso 1: puutteita, jotka aiheuttavat niin merkittävää haittaa ympäristölle, että se vaatii korjaustoimenpiteitä

Käytetyt toimenpiteet ja niiden toimivuus (lisäselvitykset kohtaan 4.)

Toimenpide	Taso 4 (hyvä)		Taso 3 (tyyd.)		Taso 2 (välttävä)		Taso 1 (huono)		Kpl:t yht.	Pisteet yht.	Pisteet ka.	Arvo- sana
	kpl	pisteet	kpl	pisteet	kpl	pisteet	kpl	pisteet				
Suojavyöhykkeet		0		0		0		0	0	0		
Pintavalutuskentät		0		0		0		0	0	0		
Pintavalutus pieniala		0		0		0		0	0	0		
Laskeutusaltaat		0		0		0		0	0	0		
Perkaamaton oja		0		0		0		0	0	0		
Ajolinjojen suuntaus		0		0		0		0	0	0		
Kaivu/muok.katkot		0		0		0		0	0	0		
Lietekuopat		0		0		0		0	0	0		
Pohjapadot		0		0		0		0	0	0		
Palokujat		0		0		0		0	0	0		
Palokaivot		0		0		0		0	0	0		
Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Luontokohteet		0		0		0		0	0	0		
Maisematekijät		0		0		0		0	0	0		

Bilaga 2b. Forststyrelsens inventeringsblankett för statliga marker (sidan 2).

4. Täydennyksiä kohtaan 1 ja 3.

Esim. kommentit suojavyöhykkeiden leveydestä ml. sertin puutteelliset suojakaistat, laskeutusaltaiden mitoituksesta, syyt puutteille, lakikohteiden säilyminen jne.

5. Yleisarvio ympäristönäkökohtien huomioimisesta

#JAKO/0! #JAKO/0!

Keskiarvo on kaikkien työmaalla käytettyjen vesiensuojelutoimenpiteiden yhteinen keskiarvo

- Erinomainen keskiarvo 3,8 - 4,0
- Hyvä keskiarvo 3,5-3,7
- Tyydyttävä keskiarvo 3-3,4
- Epätydyttävä keskiarvo 2,5 – 2,9
- Huono alle 2,5

Vesiensuojelutoimenpiteet vesistövaikutukset

Jos on annettu 1 tai 2 tason poikkeamia, toimenpide-esitys tilanteen korjaamiseksi:

Tarkastusaika

Tarkastajat

RAPPORTER 70 | 2014

**TRIWA III -SKOGSBRUKETS PÅVERKAN OCH VATTENFÖRVALTNINGEN I
TORNEÄLVIS INTERNATIONELLA AVRINNINGSOMRÅDE**

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Lappland

ISBN 978-952-314-091-2 (tryckt)

ISBN 978-952-314-092-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (tryckt)

ISSN 2242-2854 (webbpublikation)

URN:ISBN:978-952-314-092-9

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi



Länsstyrelsen
Norrbotten



METSÄHALLITUS
FORSTSTYRELSEN



metsäkeskus
skogscentralen



**INTERREG
IV A NORD**

Gränslösa möjligheter



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden